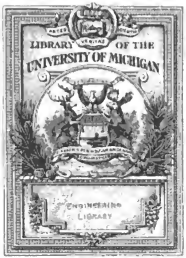
ZEITSCHRIFT

Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein

Digitized by Google

Digitized by Google

D 407016



Digitized by Google

TA
3
.027

Digitized by Google

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT

DES

ÖSTERREICHISCHEN

INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

REDACTEUR: PAUL KORTZ b. a. CIVIL-INGENIEUR.

ZEITUNGS-AUSSCHUSS:

OBMANN:

RUDOLF RITTER v. GUNESCH, b. a. Civil-Ingenieur, emer. k. k. Professor.

OBMANN-STELLVERTRETER:

J. G. RITTER v. SCHOEN, k. k. Regierungsrath, o. ö. Professor a. d. k. k. technischen Hochschule in Wien.

JOHANN BUBERL, kaiserl. Rath, Inspector der österr. Nordwestbahn.
ADOLF GSTÖTTNER, k. k. Bergrath im Ackerbau-Ministerium.
HERMANN HELMER, k. k. Baurath, Architekt.
WILHELM HELMSKY, Maschinen-Ingenieur.
VICTOR v. NOVELLY, Maschinen-Ingenieur.
THEODOR REUTER, b. a. Civil-Architekt.
FRANZ SCHWACKHÖFER, o. ö. Professor an der Hochschule für Bodencultur.

FÜNFUNDVIERZIGSTER JAHRGANG.

Mit 28 Tafeln und 48 Seiten Literaturblatt.

WIEN 1893.

EIGENTHUM UND VERLAG DES VEREINES. — VEREINSLOCALE, REDACTION UND SECRETARIAT: I. ESCHENBACHGASSE 9.

DRUCK DER ARTISTISCHEN ANSTALT VON R. SPIES & Co., WIEN, V. STRAUSSENGASSE 16.

Digitized by Google

Digitized by Google

REGISTER

der

Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

XLV. Jahrgang.

Namens-Verzeichnis.

Die mit * bezeichneten Aufsätze sind illustrirt.

B

Bach, Th. Ueber das Wohnhaus in Bukarest * 218.
Bartl, J. Zur Berechnung der Centrifugal-Regulatoren * 447. Taf. 20.
Bauschinger, J. Nachruf 641.
Bernaeck, H. Die Krankenversicherung der Arbeiter 322.
— Bericht über die Besichtigung der Heiz- und Lüftungsanlage des k. k. kunsthistorischen Hofmuseums 614.
Berdenich, V. Die Wasserversorgung von Budapest * 286, 300.
Berger, F. Discussion zum Vortrage v. Lenz: Wiener Stadtbahnen 19.
— Abschiedsrede als Vorsteher 135.
Bernhofer, Gerade Betonbrücken 217.
— I-Träger als Bastschließen für Tram- und Dübelbilden 659.
Bischoff, F. v. Discussion zum Vortrage v. Lenz: Wiener Stadtbahnen 20.
Bleichsteiner, F. Ueber Eisenbahnwagenräder und deren Fabrication 281.
— Ueber die ungarische Eisenindustrie 293.
Böck, R. Ueber die Rauchverbrennung bei Locomotiven und die Lange'sche Construction hiefür 121.
Bobretzky, Bestimmung und graphische Darstellung der Brunnen-Ergiebigkeit * 451.
Bode, R. Discussion zum Vortrage v. Lenz: Wiener Stadtbahnen 20.
Böttcher, F. Ueber den Stand der Bauarbeiten in Bulgarien 78.
Brandt, A. Ueber den Einfluss der Stabformen auf die Dehnung der Zerreissproben * 528.
Boschek, Die Wasserversorgung der Colonie Kaisermühlen in Wien * 693,

C

Citschek, L. Neuere Schiffskessel und Schiffsmaschinen * 145.

D

Dieling, G. Ueber Schwefelkohlenstoff 311.
Dahlke, N. Ueber das Verhalten der Metalle bei Inanspruchnahme derselben über die Elasticitätsgrenze 143.
Dürfel, J. Architektonische Mittheilungen über Reisen in verschiedenen Landern 247.
— Widmet 500 Kronen Rente für Preisausschreibungen 173.
Doppler, Discussion zum Vortrage v. Lenz: Wiener Stadtbahnen 21.
Dörr. Ueber das compensirte Dasymeter mit Zugmesser und Pyrometer 671.

E

Ehrenfest, A. Ueber elektrisches Glühverfahren 626, 657.
Emperger, F. v. Eiserne Gerüsthanten der Vereinigten Staaten * 396, 410, 422, 497, 621.
— Zur Titelfrage 122.
Engesser, F. Ueber die Berechnung auf Knickfestigkeit beanspruchter Stäbe aus Fluss- und Schweißeisen * 506.
Ernst, C. v. Das Petroleum-Vorkommen und die Erdölindustrie in Italien 261.
Exner, W. F., Dr. Ueber legislative und administrative Maßregeln zur Förderung des Bauwesens 62, 101.

F

Fülsch, A. Nachruf 642.
Foullon, H. v. Ueber das Kupferwerk Sisjako 93.

G

Gasschner, L. Oberlichten-Condensatoren * 611.
— Bericht über die Excursion des Vereines nach Budapest 245.
— — über die Besichtigung des Ringhof-Theaters 579.
— — die Besichtigung der Gypsdielen-Fabrik von F. Mogle 593.
Greil, A. Apparat zur Bestimmung der Abbiegeverhältnisse hydraulischer Bindemittel mit automatischer Registrirung * 271.
Gruber, F. v. Antrittsrede als neugewählter Vorsteher 133.
— Zur Ressellfrage 401.
— Bericht betreff Wettbewerbungen 189.
— — betreff Ertheilung eines ehrenden Zeugnisses 581.
— — Verbauung des Siebenviertels 589.
Gruscher, F. v. Veit, die alte Hauptstadt Kärntens * 414.

H

Holler, K. Zur Bestimmung der Hochwassermengen an Bächen und Flüssen * 393.
Hammer, Neue Formen und Verbesserungen des logarithmischen Rechenschiebers 106.
Häuffe, L. v. Die Ventenfeier der Gebart Josef Ressel's 384.
Helmer, H. Der Stadtbaurat in Zürich * 65.
Hermann, J. Die Restaurirungsarbeiten am St. Stephansdome in Wien * 204, 215.
Herrmann, J. Die Haupt-Sammelcanäle in Wien. Theoretische Untersuchungen über die Abflussverhältnisse bei maximalen Zuflüssen, insbesondere über die Wirkungsweise von Ueberfallschwellen verschiedener Dispositionen * 625, 637, 653. Taf. 25.
Hertzka, Th. Dr. Ueber die sociale Frage und die Technik 32.
Hinterberger, A. Ueber ausgeführte Schalbauschuten 121.
Hohenegger, M. Discussion zum Vortrage v. Lenz: Wiener Stadtbahnen 20.
Horabostel, C. v. Fortschritte im Eisenbahnwesen 37.
Horts Materialbefinderer von A. Lauda * 677.
Huss, I. Mittheilungen über die großen gewölbten Brücken der k. k. Staatsbahn Stanislau—Woronienka 545. Taf. 24.

I

Iszkowski, R. Discussion über die Ermittlung der Höchstwassermengen 175.
Ivan, A. Ueber die natürlichen und brennbaren Gasausströmungen im Südgebiete von Wels 204.

J

Jarollmek, A. Ueber das Problem dynamischer Flugmaschinen * 417, 429.
Jenny, C. Nachruf 674

K

Kaiser, Ph. Ressel-Regulirungspläne des Siebenviertels 173.
Kick, Fr. Zur Ressellfrage 400.
— Ueber das Fragen spröder Körper 107.
— Ueber die Berechnung von Patent-Ansprüchen 614.
Kirsch, B. Ueber die Festigkeits-Eigenschaften von Schiffs- und Transmissionsseilen 62.
Klingatsch, A., dpl. Ing. Der eingepumpte Fachwerkbogen 20. Taf. 4.

13.728

Digitized by Google

Klunzinger, P. Mittheilungen über den V. internationalen Binnenschiffahrts-Congress in Paris 1892 * 10, 129.
— Discussion und Vortrag: Vergleichung amerikanischen und russischen Eisenbahnen 117.
— Reisebericht über den V. internationalen Binnenschiffahrts-Congress in Paris 1892 * 81.
Kurk, J. Ueber zur Hora schiefe Kirchen in Ungarn * 107, 241.
— Feuerprobe mit Korkeisen * 419.
— Verlust eines ungarischen Hauses * 640.
Koestler, H. Neuen zur Pferdebeförderung * 95, 133, 149.
— Bericht, betreff Alters- und Krankenversicherung der Vereinsbeamten und Lehrer 295.
— Ueber den Ingenieur-Congress in Chicago 597, 629.
— Das Verkehr in Chicago am 9. Oktober 1893. S. 806.
Kohl, J. Ueber das Project für den Haupt-Sammelcanal am linken Donau-ufer in Wien 175, 265, Taf. 14.
Kohn, M. Hausmusiken Flaschenzug * 689.
Kolbe-Feler 264, 307, 612.
— Ueber die Wiener Centralen der allgem. österr. Elektricitäts-Gesellschaft 683.
Kovalik, F., dpl. Ing. Ein Beitrag zur genauen Indicirung von Dampfmaschinen 228, Taf. 8.
Krätschmer, F., Ing. Ueber die hygienische Bedeutung von Metallen, welche nach Art ihrer Verwendung in der Praxis zum menschlichen Organismus in innigere Beziehung treten 539, 547.
Kresnik, F., Ing. dpl. Ing. Hilfstafeln zur Vorfassung von Trassirungsplänen nach den Grundrissen der Länge oder der Querdränge 80, Taf. 5.
Kunze, O. Einfluss der Federanzahl auf die Senkung bei Eisenbahnbrücken 472, Taf. 27.
Kupelwieser, J. Ueber die Entwicklung und Bedeutung des steiermärkischen Erzberges * 190, 313, Taf. 16.

L

Lauhert und Stahl, Entwurf für ein Crematorium * 130.
Lauda, J. Die neue Hochwerke über den Chicagofluss in Chicago * 656, Haus's Materialbeförderer * 657.
Leber, M. v. Berechnung zu: Eine besondere Anwendung der Stöckel'schen Hilfstabellen 536, 628.
Lemisch, O. Ueber das Bersten eines Schwungrades * 689.
Lenz, A. v. Ueber die projectirten Stadtbahnen für Wien 13.
Liebtenfels, A. v. Bericht, betreff einheitliche Benennung von Eisen und Stahl 274.
— Liebtenfels, R. v. Ueber die Befestigung breitbasiger Schienen auf eisernen Querschwellen 504.
Lippert, P. Discussion zum Vortrage: Ueber dynamische Flugtechnik 53.
Lantz, V. Die Restaurirungsarbeiten an der Kirche Maria am Gestade in Wien 84, 113, Taf. 6.
— Concurrenz für eine katholische Pfarrkirche in Essegg 489, Taf. 23.
Luschka, v. Das Terrarium auf der Weltausstellung in Chicago * 496.
— Eine einfache Canalisationsregel * 551.
Lux, F. Ueber Wasserversuche und insbesondere über den Schinzel'schen Harigummi-Wassermesser 64.

M

Marin, Verzeichnis der Beiträge zur Errichtung eines Grabdenkmales 376.
Martin-Horak, Vorrichtung zur raschen Abstellung der Transmission, System — * 684.
Mayer, R. F. Zur Bestimmung der Auflagerdrücke schiefliegender Träger * 187.
— Ueber die Berechnung auf Knickfestigkeit beanspruchter Holzstäbe * 505.
— Ueber die Berechnung auf Knickfestigkeit beanspruchter Stäbe aus Schweiß- und Flusseisen 558.
Mayredur, C. v. Bericht betreff Wettbewerbungen 275.
Melan, J. dpl. Ing. Gewölbe aus Beton in Verbindung mit eisernen Bogen * 166.
— Ueber die dynamische Wirkung bewegter Lasten auf Brücken * 293.
Meltzer, O. Ueber die Hebung der Rheinbrücke bei Buchs * 247, 477, Taf. 22.
Morgenstern, A. Ueber die Wohnbauten Hamburgs * 256.
— Aufnahme und Photographirer von verschiedenen Objecten 63.
Mueller, V. R. Skizzen der Weltausstellung in Chicago 484, 493.
Müller, O. Enthüllung des Gedenktafel für — in Wien 512, 542, 612.
Münch, H. Erregung einer Kommission zur Urheberrecht * 93, 165.

O

Oelwein, A. Gesammtschiffahrt und Eisenbahnverkehr in Frankfurt a. M. und in den wichtigsten Rheinhäfen 208.
— Schiffahrtverkehr auf der österreichischen Elbe im Jahre 1891 und 1892 363.
— Das Hochwasser in Karlsbad vom 24. November 1890. Bericht des Stadtrathes 509.
— Statistisches Jahrbuch der Stadt Wien für 1891 562.

P

Paschur, C. Ueber das Hochwasser der Wien am 8. Juni 1892 * 175, 281.
— Zur Oberhaufrage * 696.
Paul, M., dpl. Ing. V. internationaler Binnenschiffahrts-Congress zu Paris 1892 462.
Pfeuffer, F. Ueber die Anwendung der Pfeiler des Iglawa-Viadnetes * 173, 305, 645, Taf. 26—27.
Pischof, M., Ritt. v. Nachruf 640.
— A. Ritt. v. Discussion zum Vortrage: Kegelraddrapmaschinen 665.
Porsch, F. Ueber die Schlagwetter-Explosion im Fortschrittschachte bei Ibbenbüren 209.
— Ueber den Kohlenbergbau in Bosnien 109.
Prelaut, V. Ueber Bodenbewegungen an unserer Erdoberfläche im Allgemeinen und über den jüngsten Bergsturz am Arlberg im Besonderen 78, 405, Taf. 19. —
— Der Wetterdienst bei den amerikanischen und russischen Eisenbahnen 114.
Popper, J. Formel für den Einfluss verschieden guter Luftleeren auf den Dampfverbrauch 349.
— Eingesendet zum Artikel: Offene Oberflächen-Condensatoren 512.
Premsinger, C. Betreff Titelfrage der Technike 614.
Prelaut, F. Ueber Elektricität in der Praxis 261.
Pfirl, J. Ueber die Ventilation der Canäle * 103.

R

Radinger, J. v. Ueber die Maschinenanlage der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien 10.
— Ueber die Weltausstellung in Chicago 581.
— Antrag betreff Segelflugrad Maschine von Wellner 626.
Rainer, L. St. Ueber den Goldbergbau zu Schellgaden in Lungau 108.
Rank, H. Die Neue Lorker Hochbahnen * 19, 369.
Rebhann v. Asperahreck, Trauer-Commers 11.
Reila, A. Der gegenwärtige Stand der Städte-Assanirungsfrage mit Bezug auf die Frankfurterfrage über die Canalisirungsprojecte für die Stadt Saha * 33, 465.
Reuel, J. Die Centenarfeier der Geburt — 384, 400, 612.
Reuter, Th. Betreff betreff Antrag Lenz, Wiener Stadtbahn 46.
— — betreff Organisation und Geschäftsführung des obersten Baurath 230.
— — betreff Wiener Verkehrsanlagen 274.
Ricker, F. Ueber die bemalten Fahnen 16, 27.
Rybal, Discussion zum Vortrage: Wetterdienst auf amerikanischen und russischen Eisenbahnen 117.

S

Schelringer und Karbler, Das Landesmuseum für Kunst und Gewerbe in Troppau 6, Taf. 3.
Schmidt-Denkmal 301, 324.
— — Ergebnis der Ausschreibung * 335.
— — Verzeichnis der Widmungen 32.
Schoen, J. G. v. Die Wildbachverbauungen in der Schweiz 110.
— Ueber Förderkosten 345.
— Modell und Zeichnung eines Stromkraftschiffes von A. G. Kerieam 175.
Schübach, V. Die hydraulischen Einrichtungen im Freihafengebiete an Triest * 221, 253, 249, Taf. 9—13.
Schramm, A. Ueber die Verhandlungen des V. internationalen Binnenschiffahrts-Congresses in Paris 1892 1, 22, 39, 54, Taf. 1.
Schastler, J., dpl. Ing. Bau der Beton-Eisenbrücke über die Neutra bei Neuhäusel * 395, Taf. 15.
Schulz v. Straznicki, Ueber Schwarzraucb und Mittel zur Verminderung desselben * 370.
Schwarz, C. v. Ueber das Leben des Erfinders Sidney Gilchrist Thomas 118.
Skiblinski, C. Ueber Stützmauerquerschnitte * 666.
Smroker, O. Das Wasserwerk der Stadt Laibach 33, Taf. 3.
Stark, F. Referat über die Versuchfahrt pro 1893 145.
Steiner, F., dpl. Ing. Die Photographie im Dienste des Ingenieurs * 199.
— Die hydraulisch-elektrische Anlage der Domäne Benatek * 689, Taf. 28.
Stübben, J. Praktische und ästhetische Grundsätze für die Anlage von Städten 241.

T

Thomsen, A. Nachruf 186.
Tichy, A. Ueber das Polygonverfahren einer Betechtungen auf dem Gebiete der graphischen Tachymetrie 231.
Tonis, F. Dr. Hurst- und Grabenversenkung 430.
— Streifflecker auf die jüngste Epoche der Cultur * 602.
Tums, J., Dr. Ueber Luftelektricitätsmessungen im Luftballon * 143, 193.

V

Valesta, E. Ueber Otton 93.
Vancian, Doppel-Locomotive * 414.
Volkmann, R. Die Columbische Weltausstellung in Chicago * 28, 270, 508.
— Ventilations-Anlage für den Baltimore- und Potomac-Tunnel * 693.

Digitized by Google

W

Waldvogel, A. Die Ausgestaltung der Verkehrs-Anlagen und Schaffung von Donauhäfen * 260, 325, 341, Taf. 17.

Walzel, A. Zusammenbruch einer Straßenbrücke während der Belastungsprobe * 7, 144, 244.

Wellner, G. Ueber dynamische Flächenhalt 49.

— Versuche über den Luftwiderstand gewölbter Flächen im Winde und auf Eisenbahnen mit Hinsicht auf das Problem dynamischer Flugmaschinen * 353, 369, 377, 389, Taf. 18.

— Die Segelflugmaschine 629, * 661.

Wendelin, W. Ueber die elektrische Kraftübertragung an Zieglerschacht in Mechau * 392, 617.

Wielemans, A. v. Ueber die Wohnbauten des ♀ Architekten G. Petschacher in Budapest * 64, 97.

Winby. Eine neue Schnellungslocomotive System — * 684.

Wodtke, W. Preisringen als wirksames Mittel zur Herabminderung der Hochwasserdämmen 690.

Z

Zifer, E. A. Ueber die schmalspurigen steiermärkischen Landesbahnen * 453.

— Ueber die Spurweite bei Bahnen im Allgemeinen mit besonderer Rücksichtnahme auf die Schmalspurbahnen 569, 589.

Zechertsche, Bestimmung der Schwerpunktlage von Winkeleisen-Profilen mittelst Trapezformeln — 238, 252.

— Eine besondere Anwendung der Steckt'schen Hilfstabellen * 356.

— A. Theorie parvertheilender Querverbände — 353, 373, 388, 607.

Zechtsche, H. Vergleichende Betrachtungen über den Thomas- und Martinprocess 545.

Zeller, Betreff Petition Standeserhebung der Techniker 173, 614.

Zwlauer, P. Bericht betreff Handel mit alten Dampfkesseln 189, 202.

Sach-Verzeichnis.

(Die mit * bezeichneten Aufsätze sind illustrirt.)

A

Abtheilung der Transmission, System Martin-Hervais. Vorrichtung zur raschen — * 684.

Alters- und Krankenversicherung der Vereinsbeamten und Diener 270, 629.

Aluminium. Hans aus — 164.

Amerika. Eiserne Strippbrücken in — * 396, 410, 422, 497, 521.

Antrag s. a. Bericht.

— Anschluss Stellung der Techniker, dem Kriegsminister die Beschlüsse des II. Tages betreffs Standeserhebung „Ingenieur“ und „Architekt“ zu unterbreiten 58.

— betr. Verbauung des Stubenviertels nach der im Stadtrathe vorgelegten Variante Von Hasenauer 581.

— des Verwaltungsrathes dem Dr. E. W. Exner Dank betr. Regelung der Baugewerbe auszusprechen 189.

— betr. Wettbewerbungen 189.

— betr. Handel mit gebrauchten Dampfkesseln 189, Eingabe 202.

— betr. Regelaufführungsschule Wellner Von J. v. Radinger 630.

— der Gesammtschaft der Bau- und Steinmetzmeister, betr. ein übergültiges Verfahren bei Verdingung von Gemeindegrund 685.

Apparat zur Bestimmung der Abkühlerverhältnisse bei Rundmittel mit automatischer Registrirung * 371.

Arbeiter. Krankenversicherung der — 322.

Arbeiter-Unfallversicherungs-Anstalt für Niederösterreich in Wien 79.

Arlberg. Der Berg-tiru an — bei Langen * 405, Taf. 19.

— Festleier anlässlich des zehnten Jahrestages des Sohlenstollen-Durchschlages 613, 615.

Ausschuss s. a. Bericht.

— Bericht über die Thätigkeit der verschiedenen — während des Sommers 613.

— Verlust — Wahl der Functionäre 70.

— Patent — Antrag Kick. Constituirung 671.

— Revisions — Neuwahl 153.

— Bericht — 107.

— Unter-Störung-rundt — 220.

— Vortrags — — 614.

— Wahl — — 45.

— Wellner — Antrag v. Radinger. Constituirung 671.

— Wettbewerb — — 190.

— Zeitungs — Ergänzungs — 231, 275, 671.

— Bau- und Eisenbahnbau-ing. — Neuwahl 175.

— Berg- und Hüttenmänner — — 247.

— Architektur und Hochbau — — 250.

Ausstellung. Allgemeine Landes — in Lemberg 566.

— Die Columbische — in Chicago. — Altwien 143.

— — Banten — der Ausstellung * 28, 270, 508.

— — Ferris-Rad — — * 496.

— — Skizzen — — 484, 493.

— — Wasserversorgung — — * 360.

— — Kurze Mittheilungen — — 143, 452, 551.

— — Hebeschlöcke — — 191.

— für Maschenbau 285, 405.

— in San Francisco 614.

Ausweichung der Pfeiler des Ischwa-Viaductes bei Kamics-Eisenschitz 645, Taf. 26—27.

B

Hallimore- und Potomac-Tunnel. Ventilations-Anlage für den — * 693.

Bau- und Constructionsmaterialien. Die IV. Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungs-Methoden 232, 273, 321, 396.

Baugewerbe. Zur Durchführung des Gesetzes betreffend die Regelung der — 190, 350.

— Schreiben Exner's und des Vereines der Baumeister Böhmens 278.

Baumeister-Concession. Entscheidung des k. k. Ministeriums des Innern des Amtes der Verweigerung der — an einen beh. ant. Bau-Ingenieur 48.

Bauordnung für Wien 292.

Baurath. Oberster —. Bericht des Ausschusses Stellung der Techniker betreff Beilage zu Nr. 17.

— — Errichtung und Organisation 189, 230.

Bausachen. Ein Baumeister ist für die von seinen Leuten innerhalb des Kreises der ihnen übertragenen Arbeiten und in seinem Interesse vorgenommenen Handlungen verantwortlich 416.

— Eine principiell wichtige Entscheidung des k. k. Obersten Gerichtshofes in 573.

— Für den durch eine widerzerrechtliche Bauführung einem Dritten verursachten Schaden ist sowohl der Bauherr als auch der bestellte Bauführer verantwortlich und ersatzpflichtig etc. 331.

Bauthätigkeit in Wien in Jahre 1892 205.

Bauwesen. Ueber legislative und administrative Maßregeln zur Hebung der — 101.

Beleuchtung. Zur gefälligen — * 12, 176, 208, 304, 324, 388, 440, 452.

Beuatek. Die hydraulisch-elektrische Anlage der Domäne — 680, Taf. 28.

Berechnung der Verwirrungs-Regulatoren 447, Taf. 30.

— auf Knickfestigkeit beanspruchter Stäbe aus Schweiß- und Flusseisen * 358, 505, 566.

— Prüfung der Polygonzug — 683.

Bergmannstag. Allgemeiner — in Klagenfurt 486.

Bergsturz bei Langen am Arlberg * 405, Taf. 19.

Berichte. Jahresbericht des Verwaltungsrathes 156.

— — des Revisionsausschusses 163.

— — des Cassaverwalters 154.

— — des Gewölbe-Ausschusses 161.

— betr. Wettbewerbungen 189, 275, 671, Ordnung 672.

— — Berichtung eines obersten Baurathes 581.

— — Verbauung des Stubenviertels 582.

— — Alters- und Krankenversicherung der Vereinsbeamten und Diener 275, 613.

— — einheitliche Benennung von Eisen und Stahl 274, 276.

— — Antrag Lenz. Wiener Stadtbahn 46.

— — Organisation und Geschäftsführung des obersten Baurathes und Landesbaurathes 230.

— — Wiener Verkehrs-Anlagen 274.

— — Handel mit gebrauchten Dampfkesseln 189, 202.

— des Ausschusses für Stellung der Techniker betreffs oberster Baurath, Beilage zu Nr. 17.

— — — für bauliche Entwicklung Wiens, die Wiener Verkehrs-Anlagen betreffend 274.

— über die Excursion nach Budapest, 245.

— über die Besichtigung der Gypsdielen-Fabrik von F. Mögle 593.

— über die Besichtigung der Heiz- und Lüftungs-Anlage des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien 614.

— über die Besichtigung des Raimund-Theaters 579.

— über die Besichtigung der Rohrstränge für die Wasserleitung an den Kaisermühlen 392.

Berichtigungen 11, 163, 219, 248, 263, 324, 364, 487, 543, 552, 582, 606.

Berlin. Entwicklung der Stadtbahn in — 161.

— Elektrische Hochbahn 374.

Bersten eines Schwungrades, Ueber das — * 689.

Bestimmung der Auflagerdrücke schiefliegender Träger * 187.

— und graphische Darstellung der Brennen-Ergiebigkeit * 451.

— der Hochwassermengen an Bächen und Flüssen * 533.

Beton. Eisenbrücke über die Neutra bei Neuhäusel * 305, Taf. 15.

Digitized by Google

Betonderrn. Gerüst — 217.
Bildermittel, Hydraulische — Apparat zur Bestimmung der Abbinde-Verhältnisse mit automatischer Registrirung * 371.
Binnenschiffahrts-Congress, V. Internationaler — in Paris. Mittheilungen von P. Wiebking * 91, 129.
— M. Paul 462.
— A. Schoen, I. 99, 36, 54, Taf. 1.
— VI. internationaler zu Haag 1894 675.
Blitzableiter-Anlagen bei Fabrikschorn-steinen * 615.
Blitzschläge. Ursachen der Zunahme der — 642.
Bogen. Der eingespannte Fachwerk- — 70, Taf. 4.
— Gewölbe aus Beton in Verbindung mit eisernen — * 166.
Bonaiten. Ueber die Salinen — — 77.
— Ueber den Kohlenbergbau in — 109.
Bronzeo. Neuartige Anfärbung der — bei Eisenbahnwagen * 303.
Brücke. Zur Aufverwechslung der Pfeiler des Igiawa-Viadactes bei Kanita-Eisenschita * 645, Taf. 26—27.
— Betoneisen — über die Nentra bei Kenkänsel * 305, Taf 15.
— Eine neue Dreh- — über den Chicago-Kirer * 627.
— Zum Einsturz der Straßen — bei Gumbitschewo 109.
— Hebe — in Chicago 191.
— Ueber die Hebung der Rhein — bei Buchs * 247, 477, Taf. 22.
— Hub — über den Chicagofluss in Chicago * 656.
— Zusammenbruch einer Straßen — während der Belastungsprobe * 7, 144, 244.
— Grundsätzliche Bestimmungen für die Lieferung und Aufstellung eiserner — vom k. k. Handelsministerium genehmigt 139.
— Ueber die dynamische Wirkung bewegter Lasten auf — * 386, 387.
— Mittheilungen über die großen gewölbten — der k. k. Staatsbahn Stanislau-Worowinka 545, Taf. 24.
Bronzen Explosibilität. Bestimmung und graphische Darstellung der — * 451.
Budapest. Bericht über die Excursion des Vereines nach — 245.
— Die Wasserversorgung von — * 266, 300.
— Ueber die Wohnhäuser des 4. Architekten O. Wetschacher in — * 97.
Bulgarien. Ueber den Stand der Bauarbeiten in — 28.
Bücher. Einerlangen — 30, 110, 187, 319, 363, 312, 364, 404, 504, 512, 543, 562, 608, 642.

C

Canal. Elbe-Trave — 311.
— Donau — Regulirung des 218.
— — Ueber 382.
— Kaiserin — Ferdinands 476.
— Manchester Schiffahrts — Eröffnung 606.
— Ueber das Project für den Haupt-Sammel — am linken Donaucanal-Ufer in Wien 285, Taf. 14.
— Sammel — von Nordsee nach Stadtau 205.
Canalsammel zwischen England und Frankreich 61.
Caustic. Ueber die Verätzung der — * 103.
— Die Haupt-Sammel — von Wien. Theoretische Untersuchungen * 625, 637, 650, Taf. 28.
Cassa-Verein alter. Wiederruf — 153.
— Bericht an die Hauptversammlung 153.
Centrifugal-Regulatoren. Zur Berechnung der — 447, Taf. 20.
Chicago. Die Columbische Ausstellung — Alterum 143.
— Bauten von der Weltausstellung * 26, 370, 508.
— Ferris-Rad — * 496.
— Skizzen — 464, 493.
— Wasserversorgung — * 580.
— Internationaler Wasserverkehrs-Congress 143.
— Hebebrücke 191.
— Ueber den Ingenieur-Congress in — 597, 629.
— Der Verkehr in — am 9. October 1893 626.
— Die neue Hubbrücke über den Chicagofluss in — * 656.

Circulare der Vereinsleitung.

— I. betr. Stadtbahndebatte 48.
— II. — Hauptversammlung 80, —
— III. — Studienreise nach Budapest 176.
— IV. — Constituirung des Schiedsgerichtes 192.
— V. — Internationaler Ingenieur-Congress in Chicago 208.
— VI. — Schluss der Session 248.
— VII. — Studienreise nach Chicago 280.
— VIII. — — zu den Einregulirungsbauten und zur Tiroler Landes-ausstellung 476.
— IX. — Neuerlag-Bibliotheks-Katalog 496.
— X. — Eröffnung der Session 520, 552
— XI. — Besichtigung des Zahnrad-Viaductes 520.
— XII. — — der Cyklopiden und Gypsmarken-Fabrik von F. Mögle 544.
— XIII. — Eigenthumsrecht der im Vereine gehaltenen Vorträge 552.
— XIV. — Besichtigung des Etablissements zur fabriksmäßigen Erzeugung von Fleischwaaren 584.
— XV u. XVI. laut. Vortrag Koestler: Ueber amerikanische Verhältnisse 628, 660.

Circulare der Vereinsleitung.

— XVII. — Anstellen der Versammlung am 23. December 676, 688.
— XVIII. — Entlehnung von der Einsendung der Gratulationskarten zum — Neuen Jahre 696.
Comité s. Ausschuss. Bericht.
Conservrez. s. Preisausschreibung.
Condensatoren. Oberflächen — * 611.
Conferenz. IV. — zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungs-Methoden für Bau- und Constructions-Materialien 222, 273, 321, 336.
Congress. Ingenieur — in Chicago 547, 629.
Corliswinkelzug. Eine einfache — * 551.
Crematorium. Entwurf für ein — * 196.
Cultur. Streiflichter auf die jüngste Epoche der — * 602.

D

Dahmenit. Der neue Sprengstoff — 676.
Dampfrevsel. Eingabe an das k. k. Handelsministerium in Angelegenheit des Handels mit gebrauchten — 202.
— Verordnung des k. k. Handelsministeriums, betr. Handel mit alten — 675.
— Die zur Verwendung eines — erforderlichen Armaturstücke, daher insbesondere auch seine Speisevorrichtung, sind als dessen Bestandtheile im Sinne des § 40 lit. c des Strafgesetzes anzusehen 627.
— Zahl der — im Deutschen Reiche und in Preußen 642.
— Explosion in Gladbach 415.
Dampfmaschinen. Ein Beitrag zur genauen Indicirung von — 226, Taf. 8.
Dampfverbrauch. Formel für den Einfluss verschieden guter Luftleeren auf den — 240.
Dampfmesser mit Zugmesser und Pyrometer 621.
Decken. Beton — System 217.
Donau. Die Wiederherstellung der alten — zu Schiffahrtszwecken 248.
— -Canal. Regulirung des — 248.
— -Canal und Port 562.
Drainagen als wirksames Mittel zur Hochwasserdämpfung der Hochwässer-mengen 486.
Drainagepläne. Hilfetafeln zur Verfassung von — nach den Grundsätzen der Länge- oder der Querdrainage 89, Taf. 5.
Dynamische Flugmaschinen. Ueber das Problem — * 417, 429.
Dynamische Wirkung bewegter Lasten auf Brücken * 286, 387.

E

Einfluss der Stabdermen auf die Dehnung der Zerreissproben * 528.
Eingabe betreffs Handel mit alten Dampfkesseln an das k. k. Handelsministerium 202.
Eingesendet zum Antrag Kirsch betr. IV. Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden 404.
Eisenbahnen. Ueber eine Strassenbrücke während der Belastungsprobe * 7, 144, 244.
Eisen und Stahl. Einheitliche Benennung von — 274, 376.
Eisen-Schweiß und Fluss — Ueber die Berechnung auf knickfestigkeit unzusammenhalter Stäbe * 606, 609.
Eisenbahn. Die Congo — 524.
— auf den Papuainseln 120.
— Von der 240 km langen transsandibirischen — 184.
— Sohn Kowitschan 476.
— nach Uganda 476.
Eisenbahnen in Bolivia 199.
— in China 685.
— — Siam 686.
— Mexicanische — 427.
— in Natal 440.
— Die New-Yorker Hoch- — * 209.
— in Rußland 171.
— Spanische — 427.
— Die Ausgestaltung der Verkehrs-Anlagen und Schaffung von Donauhäfen in Wien * 266, 325, 341, Taf. 17.
— Die schmalspurigen steiermärkischen Landes- — * 483.
— Spurweite der — im Allgemeinen, mit besonderer Rücksichtnahme auf die Schmalspurbahnen 509, 585.
— Der Weltverkehr bei den amerikanischen und russischen — 114.
— -Gerätze. Ueber die Uberbrückung mit besonderer Rücksicht auf die Erhöhung der Standfestigkeit der — * 178. Taf. 7.
— -Trajectorn. Zinkdruck der Trajectanlage auf die Setzung bei — 472. Taf. 21.
— -Verkehr und Gesammt-Schiffahrt in Frankfurt a. M und in den wichtigsten Rheinhäfen 308.
— -Wagen. Neuartige Aufhängung der Bremsen bei — * 303.
— -Wagenräder und deren Fabrication 261.
— -wesen. Fortschritte im — 37.
Eisenbahnnetz der Niederlande 427.
Eiserne Gerippbauten der Vereinigten Staaten * 396, 410, 422, 497, 521.
Elbe. Schiffahrtsverkehr auf der österreichischen — im Jahre 1891 und 1892 363

Digitized by Google

Elektrische Bahnen, Leistungsfähigkeit — 388.
— Straßenbahnen 695.
— Bahn in Stahl 476.
— Centrale der Wiener allgem. österr. Elektricitäts Gesellschaft 685.
— Hochbahn in Liverpool — 305, 519.
— Eisenbahn in Marseille 176.
— Entwicklung von Eisenbahnlinien 79.
— Bedeutung, Einleitung in die Verwaltung 79.
— hydraulisch — Anlage der Domäne Benatek * 680.
— Kraftübertragung, Wasserwerks-Anlage mit — 163.
— — am Zürcherschacht in Nürschan * 352, 617.
— Steine, Isolation der 95.
— Zugbelastung auf französischen Eisenbahnen 566.
— Güterverkehr, Ueber — 626, 657.
Elsass-Lothringen, Dringende Wassernoth in den Binnenschiffahrts-Canälen in — 519.
Erlass des preußischen Ministeriums betreffs Nutzbarmachung der Wasserkräfte in Ostpreußen 330.
Erzberg, Ueber die Entwicklung und Bedeutung des steiermärkischen — * 315, Taf. 16.
Essegg, Concurrenz für eine katholische Pfarrkirche in — 489, Taf. 23.

F

Fachwerksträger, Der eingespannte — 20, Taf. 4.
Federbiegung und deren Einfluss auf die Setzung bei Eisenbahn-Tragfedern 472, Taf. 21.
Festigkeits-Eigenschaften von Schiffs- und Transmissionsseilen 62.
Festigkeit, Einfluss der Stabformen auf die Dehnung der Zerreißproben * 538.
Feuerbüchse, Stahl — * 567.
Feuerpolirte mit Korkscheiben * 413.
Flaschenzug, Hemmwellen — * 682.
Flugmaschinen, Ueber den Problem dynamischer — * 417, 429.
— Versuche über den Luftwiderstand gewölbter Flächen im Winde und auf Eisenbahnen mit Rücksicht auf das Problem dynamischer — * 353, 365, 377, 389, Taf. 18.
— Ueber Segelrad — * 625, 661.
Flugtechnik, Ueber dynamische — 49.
Flusseisen, Die Einwirkung der — auf die Geschwindigkeit des fließenden Wassers * 172.
Förderkosten, Ueber — 345.
Formel für den Einfluss verschieden guter Luftleeren auf den Dampfverbrauch 349.
Fortschritte im Eisenbahnwesen 37.
Fundamentirung, Kautschuk — für Brauereien 695.

G

Gasausströmungen in Stadtgebiete von Wels, Ueber die natürlichen und brennbaren — 204.
General-Regulirungsplan für Wien, Einlangen der Entwürfe 626.
Genf, Die neuen Wasserwerke bei — 96.
Genferlee, Zum Jubiläum der daselbst — 582.
Gewerbehygiene des Vereines 46, 108, 156, 231, 276, 301, 344, 597, 671.
Gewölbeflächen des fließenden Wassers, Die Einwirkung der Flussohle auf die — * 172.
Gewölbe-Ausschuss, Bericht 101.
— aus Beton in Verbindung mit eisernen Bogen * 106.
Gitterfahren, Ueber elektrisches — 626, 657.
Goldbergbau zu Schellgaden in Lungau 108.
Grundeis, Praktische und theoretische — für die Anlage von Städten 441.
Grundgas für eine elektrische Beleuchtung von Linz und Stadt 274, 276.
Gutachten, das Kapitel über die ihnen vorgelegten Baulinienpläne für das Stadtterrain 597.

H

Haag, VI. Internationaler Binnenschiffahrts-Congress 675.
Hafenbauten zu Catacolo 476.
Hamburg, Wohnhäuser in — * 256
Handelsministerium, Genehmigte grundsätzliche Bestimmungen für die Lieferung und Aufstellung eiserner Brücken 139.
— Verordnung betr. alter Dampfkessel 675.
Hauptversammlung, Ordentliche —, Protokoll der — 153.
Häuser aus Glas 415.
Hebung der Eisenbahn-Hochstrecke bei Buchs * 477, Taf. 22.
Heizung mit comprimirtem Natron 170.
Herz- und Lüftungsanlage des k. k. kunsthistorischen Hofmuseums in Wien 612.
Hilfsstationen, Eine besondere Anwendung der Streckenbahnen — * 358.
Hilfstafeln zur Verfassung von Profilzeichnungen durch den Grundriss der Länge oder der Querabsteckungen 88, Taf. 9.
Hemmwellen-Flaschenzug * 682.
Hochbahn, Elektrische — in Liverpool * 519.
Hochwasser in Karlsbad vom 24. November 1890 509.
— der Wien am 8. Juni 1892 * 381.
— mengen, Drainagen als wirksames Mittel zur Herabminderung von — 490.
— — Zur Bestimmung der — an Bächen und Flüssen * 533.
Holz, Rothbuchen —, Die Verwendung von — zu Bauzwecken, insbesondere in Deutschland 310.
— stäbe, Ueber die Berechnung auf Knickfestigkeit beanspruchter — * 505.
Horst- und Grabenversenkung 439.
Hydraulisch-elektrische Anlage der Domäne Benatek * 680.
Hydraulische Einrichtungen im Freihafengebiete von Triest * 221, 233, 249, Taf. 9—13.
Hydrographisches Bureau in Oesterreich 565.
Hygienische Bedeutung der Metalle, welche nach Art ihrer Verwendung in innigere Beziehung treten zum menschlichen Organismus 539, 547.

I

Iglawa-Viadukt, Die Auswechslung der Pfeiler des — bei Kanitz-Eibenschitz * 173, 303, 645, Taf. 26 u. 27.
Indietirung, Ein Beitrag zur genauen — von Dampfmaschinen 228, Taf. 8.
Ingenieur-Congress in Chicago, 475.

J

Jahresbericht des Verwaltungsrathes an die Hauptversammlung 156.

K

Kaisermühlen, Wasserversorgung der Colonie — * 694.
Karlsbad, Das Hochwasser in — vom 24. November 1890, Bericht des Stadtrathes 509.
Karten und Zeichnungen 695.
Kautschuk-Fussbodenbelag für Brauereien 695.
Kirche, Die Restaurirungsarbeiten am St. Stephansdome in Wien * 215.
— Maria am Gestade in Wien, Die Restaurirungsarbeiten der — 113, Taf. 8.
— Katholische — in Essegg, Concurrenz für eine — 489, Taf. 23.
Kirchen, Ueber aus Holz erbaute — in Ungarn * 241.
Knickfestigkeit, Ueber die Berechnung auf — beanspruchter Holzstäbe * 505.
— Ueber die Berechnung auf — beanspruchter Stäbe aus Schweiß- und Flusseisen * 358, 506.
Korinth-Canal-Gesellschaft 476.
Korkstein, Feuerprobe mit — * 413.
Krankenversicherung der Arbeiter 322.

L

Lalbach, Die Wasserwerk der Stadt — 33, Taf. 3.
Leistungsfähigkeit der Arbeiter bei großer Hitze über dem Meere 427.
Liverpool, Die elektrische Hochbahn in — * 415, 519.
Locomotive, Eine Doppel- — System Vauclain * 414
— Eine neue Schnellzugs — System Winby * 694.
Locomotiven, Rauchverbrennung bei — und die Langer'sche Construction hierzu 121.
Luftgeschwindigkeits-Messungen im Luftballon * 193.
Luftwiderstand gewölbter Flächen im Winde und auf Eisenbahnen mit Rücksicht auf das Problem dynamischer Flugmaschinen * 353, 365, 377, 389, Taf. 18.

M

Maschenetz, Wasserwerke der Stadt — 982.
Materialien, K. k. Wiener Versuchs- in — 436.
Martin- und Thomasprocess, Vergleichende Betrachtungen über den — 613.
Maschinen-Anlage der k. k. Hof- und Staats-Druckerei 10.
Maschinenbau, Deutscher — in Chicago 476.
Materialbeförderer, Hunt's — * 677.
Materialien-Prüfung der — durch Oels 440.
Metalle, Ueber die hygienische Bedeutung der — welche nach Art ihrer Verwendung zum menschlichen Organismus in innigere Beziehung treten 508, 547.
Museum für Kunst und Gewerbe in Troppau 6, Taf. 2.

N

Nachruf für J. Bauschinger 611.
— — A. Föppl 642.
— — C. Jenny 671.
— — M. Ritter v. Pischof 600.
— — A. Thomann 296.
Natron, Ueber die Heizung mit comprimirtem — 170.
New-York, Die Hochbahnen in — * 298.
Nürschan, Elektrische Kraftübertragung am Ziegerschacht in — * 352, 617.

Digitized by Google

O

Oberbaufrage mit besonderer Rücksichtnahme auf die Erhöhung der Steifigkeit der Geleise * 178. Taf. 7.
— Zur — * 690.
Oberfläche-Undensatoren * 611.
Offene Stellen. II, 30, 48, 79, 121, 143, 176, 219, 231, 278, 292, 304, 323, 338, 352, 364, 374, 388, 403, 414, 427, 439, 452, 464, 475, 487, 495, 502, 511, 526, 543, 557, 568, 582, 602, 616, 626, 642, 674, 686.
Ostseeküste. Hebung der — 440.
Ordnung für die Preisbewerbungen des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines 672.

P

Paris, V. Internationaler Binnenschiffahrts-Congress.
— Mittheilungen P. Kunninger * 81, 129.
— — Vth. H. Paul 450.
— — von A. Schramm 1, 22, 38, 54, Taf. 1.
Patent-Ansprüche. Ueber die Formulirung von —. Von F. Kick 614.
Personalnachrichten 11, 30, 47, 109, 121, 143, 163, 248, 262, 278, 292, 304, 311, 323, 338, 352, 364, 387, 414, 426, 439, 452, 475, 486, 504, 511, 526, 543, 543, 551, 566, 582, 600, 615, 626, 641, 674.
Petroleum-Vorkommen und die Erdöl-Industrie in Italien 261.
Pferdebahn-Frage. Studien zur — * 133, 149.
Pfeiler. Straßen- — aus Kork 122.
Photographie im Dienste des Ingenieurs * 199.
Polygonzug-Berechnung. Prüfung der — 683.
Portland-Cementfabrication in China 696.

Preisausschreiben, Preisverleihungen.
— für das Stabeviertel * 137, 163, 201, 204. Antrag Hintrager betr. Verhaung 581. Bericht des Verwaltungsrathes, Resolution 593, 595. — Entscheid der Experten 597.
— Club österr. Eisenbahn-Beamten: 1. Ursachen der periodischen Wagenbrüche. 2. Betriebsjahr der Wiener Stadtbahn 626.
— Durchführung der Einführung des Dampfmaschinenbaues 64.
— Gesundheitstechnische Preisaufgaben 109.
— Industrielle Gesellschaft in Mühlhausen 440.
— Schmidt-Denkmal * 335.
— Anselm. Schulhaus 624.
— Hallein-Dyrnmatz. Spital 231.
— Bielefeld. Schützenhaus 304.
— Bielitz. Stadtplätze 11.
— Brueck. Detailentwürfe der Stadt — 47.
— Budapest. Brücken über die Donau 475.
— Bukarest. Administrationsgebäude 364.
— Cairo. Trauwaylinien 504.
— Elberfeld. Rathhaus 504.
— Essegg. Kirchenbau 11.
— Falkenau. Bürgerschulgebäude 95.
— Gotha. Herrschaftsgebäude 109.
— Gothenburg. Kasinohaus 338.
— Halle. Kneipzimmer 30.
— Hermannstadt. Sparcassen 204.
— Kaschau. Theater 504, 574.
— Koroesburg. Rathhaus 504.
— Krakau. Aufnahmsgebäude 388.
— Leipzig. Krirung der Spülwässer 278.
— Lobau. Restaurationsgebäude 292.
— Lussin. Aufnahmsgebäude 504.
— München. Stadterweiterung 278.
— Ostrau. Knaben- und Mädchenschule 696.
— Reus. Kirchenbau 304.
— Riga. Kirchenplatz 388, 427.
— Szamarit-Mastersdorf. Localbahn 452.
— Wien. Oesterr. Ingenieurgesetzen 262, 626.
— Wiener-Neustadt. Schützenhaus 675.
— Protokoll der ordentlichen Hauptversammlung 153.

Q

Querschnitte. Ueber Stützmauer — * 666.
Querverbände. Theorie lastvertheilender — * 553, 573, 588, 607.

R

Raimund-Theater. Bericht über die Besichtigung des — 579.
Rasch. Ueber Schwanz- — und Mittel zur Verminderung desselben * 370.
— Beifügung. Zur Frage der — 690.
— Verbrennung bei Locomotiven und die Langer'sche Construction hierfür 121.
Rechnungs-Abschluss für das Vereinsjahr 1892 123.
Reehenschieber. Neue Formen und Verbesserungen des logarithmischen — — 106.
Referate. s. Berichte.
Regenmengen. Größte — innerhalb eines Tages 388.
— im Walde 191.
Regulatoren. Zur Berechnung der Centrifugal — 447, Taf. 20.
Revisions-Ausschuss-Bericht 163.
Rom. Elektrische Beleuchtung von — 656.
Rusthorn-Bergbahn in der Schweiz 696.
Rothbuchenholz. Die Verwendung von — zu Bauzwecken, insbesondere in Deutschland 310.
Rußland. Die Eisenbahnen in — 171.

S

Saliene. Ueber die bosnischen — 27.
Schiedsgericht 70 und 97. Die Urtheile werden als zu Recht bestehend erkannt 613.
Schiffahrt. Gesammt- — und Eisenbahnverkehr in Frankfurt a. M. und in den wichtigsten Rheinhäfen 308.
— **-Verkehr** auf der österreichischen Elbe im Jahre 1891 und 1892 363.
Schiffs- und Transmissionsseile. Festigkeitseigenschaften der — 62.
— **-Kessel** und Schiffsmaschinen. Neuere — * 145.
Schlesophone 191.
Schlagwetter. Explosion in Portschachtschächte bei Dux 206.
Schmalspurige steiermärkische Landes-Bahnen * 483.
Schweizerkohlensteuer. Ueber — 311.
Schwerpunktslage der Widerstands-Profile. Bestimmung der — mittelst Trägheitsmomenten * 430, 452.
Schwungrad. Ueber das Bersten eines — * 685.
Segelrudermaschinen. Ueber die — 625, * 661.
Seilbahn für große Lasten 164.
Sinjako. Ueber das Kupferwerk in — 93.
Sofia. Der gegenwärtige Stand der Städte-Assanirungsfrage mit Bezug auf die Preisconcurrenz in — * 465.
Spurweite der Eisenbahnen im Allgemeinen mit besonderer Rücksichtnahme der Schmalspurbahnen 569, 585.
Sprengstoff. Der neue — Dahmenit 676.
Sprengung einer Kammermine am Grebenspitz * 165.
Stahlformen. Ueber den Einfluss der — auf die Dehnung der Zerreißproben * 628.
Städte-Anlagen. Praktische und ästhetische Grundsätze für — 441.
— **-Assanirungsfrage.** Ueber den gegenwärtigen Stand der — mit Bezug auf die Preisconcurrenz in Sofia * 465.
Stadthaus. Entwicklung der Berliner — 164.
Stadthaben. Die New-Yorker — * 309.
— Ueber die projectirten — für Wien 13.
— Die Angestaltung der Verkehrs-Anlagen und Schaffung von Donauhäfen in Wien * 265, 325, 341, Taf. 17.
Stahlerzbrücke * 567.
Stahldrahtseile. Dauersicherer — 566.
Stanislaus-Weroniczka. Mittheilungen über die großen gewölbten Brücken der k. k. Staatsbahn — 545, Taf. 24.
Statistisches Jahrbuch der Stadt Wien für 1891 562.
Steiermärkischer Erzberg. Ueber die Entwicklung und Bedeutung — * 313, Taf. 16.
Steuerung. Eine einfache Coriss- — * 551.
Strafanstalt. K. k. — in Marburg * 436.
Streifflechter auf die jüngste Epoche der Untar * 602.
Stubenstetel. Preisconcurrenz * 137, 163, 201, 204.
— Antrag Hintrager betreff Verhaung 581.
— Bericht des Verwaltungsrathes, Resolution 593, 595.
Studienreise durch das Finsterthal und zur Etscheregulirung 273.
— der Fachgruppe für Architektur und Hochbau nach Carnuntum und Petronell 324, 340.
Stützmauergewerkschütte. Ueber — * 666.

T

Techniker. Zur Stellung der — 292, 311, 686.
Theater. Raimund- —, Berichtigung des — 579.
— Das Stadt- — in Zürich * 65.
Theorie lastvertheilender Querverbände * 553, 573, 588, 607.
Thomas- und Martinprocess. Vergleichende Betrachtungen über den — 513.
Thurm. Ein eiserner — von 340 m Höhe 650.
Trägers zur Bestimmung der Auflagerdrücke schiefliegender — * 187.
Transmission. System Martin-Hervais. Vorrichtung zur sachen Abstellung der — * 684.
Treppe. Eine bewegliche — 415.
Triest. Die hydraulischen Einrichtungen im Freihafengebiete von — * 221, 233, 249, Taf. 9–13.
Truppau. Das Landesmuseum für Kunst und Gewerbe in — 6, Taf. 2.
Tunnel. Canal- — zwischen England und Frankreich 64.
— Ventilations-Anlage für den Baltimore- und Potomac — * 693.
Typen für Walzeisen 18.

U

Ungarn. Ueber aus Holz gebaute Kirchen in — * 341.
Unterstützungsfond's. Verzeichnis der gewährten Beträge 98.

Digitized by Google

V

Velt, St. Die alte Hauptstadt Kärntens * 411.
Ventilation. Ueber die — der Canäle * 901.
Ventilations-Anlage für den Baltimore- und Potomac-Tunnel * 603.
— **-System.** Ein neues — 262.
Verein für Förderung des Local- und Straßenbahnwesens 205, 278.
— Deutscher — für den Schutz gewerblichen Eigenthums. Hauptversammlung 452.
— deutscher Ingenieure. Bericht über die 34. Hauptversammlung 487.
Vereine.
— **Berlin.** Versammlungsberichte der Section absolvirter Techniker des mährischen Gewerbe-Vereines 262, 352, 569.
— **Graz.** — des Polytechnischen Club 94, 603.
— **Linz.** — der Techniker Oberösterreichs 247, 304, 402.
— **Salzburg.** — des Technischen Club 94, 219.
— — — Feier seines 25jährigen Bestandes 339, 388, 612.
Vereins-Functionäre für das Jahr 1893 174.
Verkehrsanlagen in Wien. Die Ausgestaltung der — und Schaffung von Donauinseln * 260, 325, 341, Taf. 17.
Verordnung des Handelsministeriums, betr. amtl. Untersuchung und Erprobung alter Dampfkessel 675.
Verwaltungsrath. Ergänzungswahl 153.
— Jahresbericht 156.
Versuche mit niederen Temperaturen 418.
Verzeichnis der lebenslänglichen Mitglieder 159.
— der seit 27. Februar 1892 gehaltenen Vorträge 160.
Vladaet. Auswechslung der Pfeiler des Iglawa- — bei Kanitz-Eibenschitz * 173, 303, 645, Taf. 26 u. 27.
Voranschlag für das Vereinsjahr 1893 124.

Vorträge *gehalten im Plenum.*

Ueber die sociale Frage und die Technik von Dr. Th. Hertzka 32.
— die bosnischen Salinen von A. Röcker 46, 77.
— legislative und administrative Staatshilfe für die Baugewerbe von Dr. F. W. Exner 62, 101.
— Bodenbewegungen an unserer Erdoberfläche im Allgemeinen und über den jüngsten Bergsturz am Arlberg im Besonderen von V. Pollack 78, 405, Taf. 19.
— die Sprengung einer Kammermine mit einer Ladung von 5300 *kg* Dynamit von H. Münch * 93, 165.
— Gton von E. Valenta 93.
— das Prägen spröder Körper von F. Kick 107.
— aus Holz erbaute Kirchen in Ungarn von J. Koch 107, * 241.
— die Rauchverbrennung bei Locomotiven und die Langer'sche Construction hiefür von R. Böck 121.
— ausgeführte Schulbauobjekte von dpl. Architekten C. Hintrüger 121.
— das Verhalten der Metalle bei Inanspruchnahme derselben über die Elasticitätsgrenze von N. Dobihal 143.
— Luftelektricitäts-Messungen im Luftballon von Dr. J. Tuma 143, * 193.
— die Auswechslung der Pfeiler des Iglawa - Viaductes von F. Pfeiffer 173, 303, 645, Taf. 26—27.
— die Bedeutung des steierischen Erzberges von F. Kupelwieser 190, 313, Taf. 16.
— das Schlussergebnis seiner Betrachtungen auf dem Gebiete der graphischen Tachymetrie von A. Tichy 231.
— die Weltausstellung in Chicago von J. Radinger 581.
— die Fernmeldung von Patent-Ansprüchen von F. Kick 614.
— die Segelradmessanstalt von G. Wellner 625, * 661.
— elektrisches Gläthverfahren von A. Ehrenfest 626, 657.
— den Ingenieur-Congress in Chicago von H. Koestler 597, 629.
— Eisen-Constructionen der alten und neuen Welt von Fr. Steiner 641.
— die Fortschritte in der Verwendung und Erzeugung von Wassergas von Dr. Strache 659.
— das compensirte Dasymeter mit Zugmesser und Pyrometer von Dürr 671.
— Die Wiener Centralen der allgem. österr. Elektricitäts-Gesellschaft von J. Kolbe 685.

— *gehalten in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau.*

Ueber Anfnahmen und Photographien von architektonischen Objecten von A. Morgenstern 63.
— Wohnhausbauten des † Architekten G. Petschacher in Budapest von A. v. Wielemans 64, 97.
— die Restaurirungsarbeiten an der Kirche Maria am Gestade in Wien von V. Lanta 94, 113, Taf. 6.

Bericht über die hundertste Versammlung von A. v. Wielemans 94.
Ueber moderne Wohnhausbauten in verschiedenen Ländern 174, 218.
— Restaurirungsarbeiten am St. Stephansdome in Wien von J. Hermann 204, * 215.
Architektonische Mittheilungen über Reisen in verschiedenen Ländern von J. Dörfel 247.

— *gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.*

Mittheilungen über den V. internationalen Binnenschiffahrts-Congress zu Paris von P. Klunzinger * 10, 129.
Ueber die New-Yorker Hochbahnen von G. Rank * 10, 209.
— Wassermessung und insbesondere über den Schmiedl'schen Hartgummi-Wassermesser von F. Lux 64.
— Studien zur Pferdebahnfrage von H. Koestler 93, 113, 149.
Modell und Zeichnung eines Stromkraftschiffes von A. G. Kericsan, von J. G. v. Schoen 175.
Ueber das Hochwasser des Wienflusses im Juni 1892 von C. Pascher * 175, 281.
— die Eisenbahn-Oberbaufrage von W. Ast * 175, 178, 304.
Discussion über die Ermittlung der Höchstwassermengen von B. Lezkowski 175.
Ueber Details der Reconstruction des Iglawa-Viaductes von F. Pfeiffer 173, 303, 645, Taf. 26—27.
— die Befestigung breithasiger Schienen auf eisernen Querschwellen von R. v. Liechtenfels 304.

— *gehalten in der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.*

Ueber das Kupferwerk von Sisjako von H. v. Foullon 93.
— den Goldbergbau zu Schellgaden in Lungau von L. St. Rainer 108.
— den Kohlenbergbau in Bosnien von F. Posch 109.
— die Schlagwetter-Explosion im Fortschrittschachte bei Dux von F. Posch 203.
— die ungarische Eisenindustrie von F. Bielefeldt 203.
— die natürlichen und brennbaren Gasausströmungen im Stadtgebiete von Wels von A. Iwan 204.
Das Petroleum-Vorkommen und die Erdölindustrie in Italien von C. v. Ernst 261.
Ueber Schwefelkohlenstoff von G. Dieling 311.
— die elektrische Kraftübertragung am Ziegelschacht in Nürschan von W. Wendelin * 352, 617.

— *gehalten in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik.*

Ueber den gegenwärtigen Stand der Städte-Assanirungsfrage von A. Retin 93, 465.
— das Project des am linken Donauufer herzustellenden Haupt-Sammelcanales von J. Kohl 175, 265, Taf. 14.

— *gehalten in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.*

Ueber die Maschinenanlage der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien von J. v. Radinger 10.
— die Festigkeitseigenschaften von Schiffs- und Transmissionsseilen von B. Kirsch 62.
— Elektricität in der Praxis von F. Probst 261.
— Eisenbahnwaggenräder und deren Fabrication von F. Bleichsteiner 261.

W

Wasser. Die Einwirkung der Flussohle auf die Geschwindigkeit des fließenden — * 172.
— kräfte. Erlass des preußischen Ministeriums behufs Naturbarmachung der — in Ostpreußen 590.
— recht, Die Industrie und die Neuregelung des — 615.
— thurm in Moskau. Risse im — 205.
— versorgung von Budapest * 286, 304.
— — der Colonie Kaisermühlen in Wien * 693.
— — der Weltausstellung in Chicago 1893 * 360.
— werk der Stadt Laibach. Von O. Smreker 38, Taf. 3.
— werke der Stadt Manchester 262.
— — Die neuen — bei Genf 96.

Wettbewerbungen. Bericht betr. — 189, 275, 671.
— Ordnung des Vereines betr. — 672.
— Widmung von 500 Kronen 173.

Wetterdienst bei den amerikanischen und russischen Eisenbahnen 114.
Wien. Bauthätigkeit in — im Jahre 1892 205.
— Hochwasser der — am 8. Juni 1892 * 281.
— Oeffentliche Bauten in — 193.
— Die Preis-Concurrenz für das Stubenviertel * 137, 163, 201, 204.
— Gutachten der Experten — 597.
— Antrag Hintrüger betreff Verbauung — 581.
— Bericht des Verwaltungsrathes, Resolution 593, 595.
— Ueber das Project für den Haupt-Sammelcanal am linken Donauufer in — 265, Taf. 14.
— Die Hauptsammelcanäle von —. Theoretische Untersuchungen * 625, 637, 653, Taf. 25.
— Die Restaurirungsarbeiten am St. Stefansdome in — * 215.
— — — an der Kirche Maria am Gestade in — 113, Taf. 6.
— Verein für Förderung des Local- und Straßenbahnwesens 542, 581, 599.
— Ueber die projectirten Stadtbahnen für — 13.

Digitized by Google

Mahler, F. Contribution à l'étude des combustibles 31.
Maschinen-Techniker. Wie soll sich der — eine zweckentsprechende Ausbildung erwerben 583.
Mayer, W. J. Die praktische Verwendung der Dampfkessel und Dampfmaschinen 80.
Montanare. Saggio d'una nuova teoria della resistenza dei ponti e delle tombe al moto dell' acqua 486.
Müller-Breslau, H. F. Y. Beitrag zur Theorie des räumlichen Fachwerks 111.
Müller, E. Lehrbuch der planimetrischen Constructions-Aufgaben 686.
— Handbuch der Spinnerei 207.
Münsberger, F. Der Dom zu Lübeck 206.

Naumann, E. Dr. Vom goldenen Horn zu den Quellen des Euphrat 686.
Normen für den Bau und die Ausrüstung der Haupt-Eisenbahnen Deutschlands 11.

Ott, C. v. Vorträge über Baumechanik 552.

Pantarette, L. Tables trigonométriques 552.
Pastern, W. Kirchliche Decorationsmalereien 207.
Péch, J. A magyar állam jelentékeny rebb folyóiban észlelt vízállá, sok 111.
Peiletan, A. Traité de topographie 375.
Pizzighelli, G. Anleitung zur Photographie 312.
Platte, A. Flugtechnische Betrachtungen 616.
Poinearé, H. Thermo-Dynamik 688.
Porges, A. Ueber die wichtigsten internationalen Maß-Einheiten 112.
Portland-Cement und seine Anwendungen im Bauwesen 127.
Praeh, A. Die elektrischen Einrichtungen der Eisenbahnen 452.
Pregl, Th. Fräse- und Schleifmaschinen 205.

Ressel, J. Denkschrift für die Centenarfeier 464.
Reye, Th., Dr. Die Geometrie der Lage 399.
Ritter, A. Dr. Lehrbuch der technischen Mechanik 263.
Röll, V., Dr. Encyklopädie des gesammten Eisenbahnwesens, Bd. V 340.
Rossel, A., Dr. Das Reinigen von Speisewasser für Dampfkessel 264.
Rothe, J. Vorlagen für Bau- und Möbeltischler 111.
Rothwell, P. The mineral industry L.-Blatt 40.

Sachs, J., Dr. Lehrbuch der ebenen Elementar-Geometrie 686.
Sack, J. Die elektrischen Accumulatoren 127.
Salis, A. v. Die Wildbachverbauungen in der Schweiz 110.
Schattenburg, H. Bauformen der deutschen Renaissance und moderner Banten 127.
Scheck. Niederschlags- und Abflussverhältnisse der Saale 687.
— Die Eisketler, Eishäuser, Kühlräume und Lagerkeller 644.
Schilppe, E. Der Dampfkessel-Betrieb 232.
Schloesser, H. Anleitung zur statischen Berechnung von Eisenconstructionen im Hochbau 552.
Schmidt, O. Die Anfertigung der Dachrinnen in Werkzeichnungen 644.
Schoeller, A. Les chemins de fer et les tramways 232.
Schubert, A. Taschenbuch der landwirthschaftlichen Baukunde 280.
— H. Das Liebtpaus-Verfahren 340.
Schultze, R. Bau und Betrieb von Volks-Badeanstalten 279.
Schwackhöfer, F. Die chemische Zusammensetzung und der Heizwerth der in Oesterreich-Ungarn verwendeten Kohlen 79.
Schwelekhardt. Tagebuch für Gas-Techniker 1893 126.
Schweizerische Eisenbahnstatistik für 1891 375.
Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands 12.
Sonnderfer und Meian. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Kalender 660.
Sonnenschein, S. Die finanzielle Sicherstellung des Localbahnbaues in Oesterreich 128.
Staubarten in Wort und Bild. In den gewerblichen Betrieben vorkommende — 127.
Stehle, A. Dr. Schiebersteuerungen und ihre Diagramme 375.
Stude und Reichel. Bericht über die vorgenommenen Prüfungen feuersicherer Bauconstructionen 375.

Tecklenburg, Th. Handbuch der Tiefbohrkunde. 687.
Tetmajer, L. Bericht über Neubau, Einrichtung und Betriebsverhältnisse des schweizerischen Festigkeits-Institutes 644.
Thompson, P. Die dynamo-elektrischen Maschinen 127, 676.
— Der Elektromagnet 676.

Uhland, W. H. Kalender für Maschinen-Ingenieure 660.
Uhlenhuth, E. Die Technik der Bildhauerei 340.

Valentini, C. Della sistemazione dei fiumi 488.
Verkehrsordnung für die Eisenbahnen Deutschlands 207.
Vogler, A., Dr. Abbildungen geodätischer Instrumente 279.
Vonderlinn, J. Darstellende Geometrie für Bauhandwerker 208.

Wanderley, G. Die ländlichen Wirthschaftsgebäude 464, 488, 584.
Weber, W. Das deutsche Patentgesetz 583.
Wehrenfennig, E. Ueber die Untersuchung und das Weichmachen des Kesselspeisewassers 339.
Weliler, W. Die Dynamo-Maschine 128.
— Die Spannungs-Elektricität 686.
Wessely, V. Die Katastralvermessung von Bosnien und der Herzegowina 644.
Wieczek, E., Graf. Gedanken über die Sicherheit und Oekonomie des Eisenbahnbetriebes 206.
Wilke, A. Der elektrotechnische Beruf 567.
Wittmann, W., Dr. Statik der Hochbau-Constructionen 488.

Zacharias, J. Die elektrischen Leitungen und ihre Anlage für Zwecke der Praxis 584.
Zech, Dr. v. Aufgaben aus der theoretischen Mechanik 207.
Zernin, F. Im Bereiche der Schmalspur 427.

Literaturblatt.

Architektur und Hochbau 9, 26.
Bergbau- und Hüttenwesen 19, 24, 32, 36, 40, 41.
Brücken- und Tunnelbau 15, 17, 35.
Eisenbahnwesen 1, 25, 37.
Elektrotechnik 5, 11.
Maschinenbau, Maschinenlehre, Maschinenkunde 13, 29.
Wasserbau 21, 44, 45.

Digitized by Google

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 6. Jänner 1893. Nr. 1.

Ueber die Verhandlungen des V. internat. Binnenschiffahrts-Congresses in Paris 1892.

Bericht des k. k. Schiffahrts-Gewerbe-Inspectors, Regierungsrathes Anton Schromm.

(Hiezu die Tafel I.)

Allgemeiner Theil.

Der im Jahre 1892 in Paris abgehaltene V. Internationale Binnenschiffahrts-Congress, welchem ich als Delegirter der h. Regierung beiwohnte, übertraf alle seine Vorgänger durch die Fülle des in den einzelnen Sectionen gebotenen Arbeitsmateriales, durch die ungemein instructiven Ausflüge nach Lille, Calais, Havre, Rouen, Lyon, St. Etienne etc. etc., endlich durch die äußerst reichhaltige Ausstellung von auf die Binnenschiffahrt bezüglichen Publicationen, Zeichnungen und Modellen.*)

Auch die officielle Antheilnahme seitens der verschiedenen Regierungen an den Congressverhandlungen übertraf jene bei den früheren Congressen, denn nicht weniger als 17 fremde Staaten waren durch 65 officielle Abgeordnete vertreten, u. zw. Belgien durch 8, Deutschland durch 20, England durch 4, Holland durch 3, Italien durch 2, Norwegen durch 1, Oesterreich durch 4, Persien durch 1, Portugal durch 4, Rumänien durch 2, Rußland durch 6, Schweden durch 1, Schweiz durch 2, Siam durch 1, Ungarn durch 4, Vereinigte Staaten von Nordamerika durch 1, Vereinigte Staaten von Brasilien durch 1; Frankreich selbst entsandte 9 Delegirte.

Außer allen Handelskammern Frankreichs waren auch die meisten Handelskammern Deutschlands auf dem Congresse vertreten, ein Beweis, welche Wichtigkeit in Deutschland auch seitens des Handelsstandes den Arbeiten und Bestrebungen der Binnenschiffahrts-Congresse beigemessen wird. Die Zahl der Congressmitglieder dürfte nach den Mittheilungen des General-Secretariates 1000 überschritten haben; leider ist bis heute noch keine vollständige Mitgliederliste erschienen.

Die Congresssitzungen fanden in dem bekannten Palais de l'Industrie statt, und bewiesen die Franzosen auch hier ihr decoratives Talent durch die geschmackvolle Ausschmückung der Vortragssäle mit den kostbarsten Gobelins.

Der Congress stand unter dem Protectorate des Präsidenten der französischen Republik Mr. S. Carnot; als Ehrenpräsidenten fungirten die Herren Minister für öffentliche Arbeiten, für Handel und Industrie, für Ackerbau, Marine und Colonien.

Den Plenarsitzungen präsidirten Herr Gaillemain, inspecteur général et directeur de l'école des ponts et chaussées, ferner Herr Consté, Vorsitzender der Pariser Handelskammer; als General-Secretär zeichnete sich Chef-Ingenieur de Mas durch seine Umsicht, Unermüdlichkeit und sein Organisationstalent aus. Um dem Congresse einen noch größeren Glanz zu verleihen, wurden in allen Staaten, welche sich an dem Congresse officiell betheiligten, sogenannte Comités de patronage gebildet, in welche die betreffenden Ressort-Minister und hervorragende Mitglieder der Parlamente sowie anerkannte Fachleute gewählt wurden.

Es ist nicht zu leugnen, daß durch diese Comités den Kämpfern für die Wasserstraßen manche Freunde zugeführt wurden, und aus diesem Grunde muss die Idee der „Comités de patronage" als eine glückliche bezeichnet werden.

Der Congress wurde am 21. Juli durch den Bauteminister Herrn E. Viette mit einer von großem Beifalle begleiteten Rede eröffnet, aus welcher ich einige markante Stellen citiren will.

„Die Zeit ist wohl schon ferne, in welcher man es wagte, den Vorschlag zu machen, die Canäle zuzuschütten, und im trockenen Bette derselben Eisenbahnen zu bauen. Man empfand wohl rechtzeitig die Nothwendigkeit, alle Communicationswege auszunützen, um das Problem der billigen Transporte lösen zu können."

„Das zur Neige gehende Jahrhundert ist gekennzeichnet durch den Erfindungsgeist, durch das Entstehen der kühnsten Ideen, durch die Schaffung eines der mächtigsten Werkzeuge des Menschen, nämlich der Dampfmaschine. Durch sie wurde die menschliche Energie verhundertfacht, nachdem sie dem Menschen eine unermüdliche Kraft bietet. Dem scheidenden Jahrhundert ist noch die Aufgabe gestellt, die ins Riesenhafte gewachsene Production durch zweckentsprechende Transportmittel einer leichten Consumtion entgegenzuführen."

„In den fünfziger Jahren noch wurde die Locomotive als ein Ungeheuer, als eine höchst überflüssige Kraftleistung, als ein Vielfraß angesehen, der in der kürzesten Zeit jene Gegenden, welche er berührte, völlig aussaugte, um sodann den größten Theil des Jahres zur Unthätigkeit verdammt zu sein, weil eben nichts mehr zu verfrachten wäre."

„So sprach man vor nicht ganz 50 Jahren; heute sind alle Hauptseisenbahnlinien mit Waaren überhäuft, so daß sie den Ansprüchen der Producenten und Consumenten nur schwer gerecht werden. Die Rohstoffe und die billigen Kunstproducte suchen vor allem den billigsten Verkehrsweg. Sie verlangen die Fortsetzung des billigen Seeweges in das Innere des Festlandes durch die natürlichen Wasserwege, durch die Eröffnung künstlicher Wasserstraßen."

„Alle Nationen haben sich denn auch in dieser Richtung an die Arbeit gemacht; die Herren, welche den vorhergehenden Congressen beigewohnt haben, hatten Gelegenheit in den betreffenden Ländern bei den Fachausflügen diesbezügliche Studien zu machen, sich gegenseitig ihre Erfahrungen mitzutheilen."

„In allen Ländern trachtet der Ackerbau und die Industrie in der Vervollkommnung der Communicationswege, in der Entwicklung der Binnenschiffahrt insbesondere, die Folgen der Ueberproduction und die daran sich knüpfenden wirthschaftlichen Krisen abzuschwächen."

Congress-Arbeiten.

Bezüglich des ungemein reichhaltigen Arbeitsprogrammes verweise ich auf nachstehende Liste der von der Organisations-Commission des Congresses vorgelegten zehn Fragen, deren Behandlung in vier Sectionen erfolgte, u. zw. wurden die Fragen 1 bis incl. 4 der I., 5 bis incl. 6 der II., 7 bis incl. 9 der III. und 10 der IV. Abtheilung zugewiesen.

Diese zehn Fragen lauten:*)

1. Frage. Befestigung der Ufer und Böschungen der Canäle.
2. Frage. Speisung der Canäle.
3. Frage. Wasserdichtung der Canäle.
4. Frage. Wasserbehälter (Reservoirs).
5. Frage. Sperren der Canäle und canalisirten Flüsse.

*) Ueber die während des Congresses unternommenen Ausflüge wird der Bericht des Delegirten P. Kinzinger demnächst folgen. Anm. d. Red.

*) Der vollständige Wortlaut der Fragen sammt Erläuterungen ist in der Zeitschrift Nr. 11 vom Jahre 1892 veröffentlicht. A. d. Red.

Digitized by Google

6. Frage. *a)* Ziehen der Schiffe auf Canälen, *b)* Ziehen der Schiffe auf canalisirten Flüssen, *c)* Ziehen der Schiffe auf freifließenden Strömen.

7. Frage. Zölle und Gebühren der Schiffahrtsstraßen.

8. Frage. Verwaltung der Binnenschiffahrtsbäfen.

9. Frage. Gegenseitige Bezeichung der Wasserstraßen und der Eisenbahnen in der Transportindustrie.

10. Frage. Verbesserung der Flüsse nächst deren Ausmündung in die See unterhalb der Fluthgrenze.

Um sich einen Begriff von der Reichhaltigkeit des in den obigen vier Abtheilungen zur Besprechung gelangten Materiales machen zu können, erwähne ich, daß nicht weniger als 55 Referate erstattet wurden, welche sich auf folgende Staaten vertheilen: Frankreich 20, Deutschland 13, Russland 4, Belgien 3, Holland 3, Italien 2, England 2, Oesterreich 2, Ungarn 2, Nordamerika 2, Egypten 1, Spanien 1.

Die meisten Berichterstatter weist die 6. Frage, nämlich: Technischer Betrieb auf Canälen, canalisirten und freien Flüssen auf; nicht weniger als neun Autoren beschäftigten sich mit der Beantwortung dieser Frage.

Dieser zunächst kommt die 9. Frage, nämlich: Gegenseitige Beziehung der Wasserstraßen und der Eisenbahnen in der Transportindustrie, welche Frage von sieben Fachleuten behandelt wurde.

Die Organisations-Commission lud mich ein, ein auf die eben citirte Frage diesbezügliches Referat auszuarbeiten, welcher Einladung ich mit Zustimmung Sr. Excellenz des Herrn Handelsministers nachkam.

Ich werde Gelegenheit nehmen, an anderer Stelle meines Berichtes auf den Inhalt dieses Referates zurückzukommen, wenn ich mich umsomehr für verpflichtet erachte, als darin speciell die österreichischen Binnenschiffahrts-Verhältnisse erörtert werden.

Es würde zu weit führen und auch gar nicht dem Zwecke des vorliegenden Berichtes entsprechen, wenn ich den Inhalt der einzelnen Referate auch nur in der knappsten Form wiederbringe;*) ich will jedoch einige Referate, die mir für unsere Verhältnisse besonders interessant und lehrreich erscheinen, anzugsweise geben. Bevor ich jedoch zu diesen einzelnen Referaten übergehe, gestatte ich mir auf die Congressbeschlüsse hinzuweisen, welche folgendermaßen lauten:

Erste Abtheilung.

I. Frage. Ueberbefestigung der Canäle. I. Beschluss, vorgelegt von Harru Peslin. Die erste Abtheilung des Congresses empfiehlt die Ueberschutzmethoden, wie man sie an den Canälen von Nord-Frankreich angelegt hat. Diese Schutzanlagen liegen nur in unmittelbarer Nähe des Wasserspiegels und bestehen unter demselben aus kleinem Pflasterwerk und über demselben aus einer schmalen Bekleidung. Dieses System hält man für diejenigen Canäle geeignet, wo die Schiffsgeschwindigkeit gering ist.

2. Beschluss, vorgelegt von den Herren Schoendorfer, de Raeve und Carlier. Die Abtheilung spricht den Wunsch aus, daß

1. Man in den einzelnen Ländern Versuche anstelle, um die auf dem Erie-Canal erreichten Resultate an vervollständigen und zu erweitern, um die Beziehungen festzustellen, die zwischen Geschwindigkeit, Zugkraft und Tiefgang der Schiffe einerseits, und der unter dem Wasserspiegel liegenden Canal-Fläche und Form, sowohl in Fluthgebieten als Binnenschiffahrtsstraßen anderenseits bestehen.

2. Man dieselben Versuche anstelle, um den Einfluss des Neigungswinkels der Böschungen auf die durch die Fortbewegung der Schiffe bei annehmender Geschwindigkeit hervorgebrachte Wirkung der Welle zu bestimmen.

3. Die Kritik über diese angestellten Versuche den Gegenstand einer Frage auf dem nächsten Congress bilde.

2. Frage. Speisung der Canäle. *a)* Die Abtheilung spricht die Meinung aus, dass die wichtige Frage der Speisung der Canäle ununterbrochene Studien erfordert, und daß, wenn die ihr unterbreiteten interessanten Mittheilungen die Aufmerksamkeit der Ingenieure verdienen, man sie nicht genug bitten kann, die Resultate ihrer persönlichen Untersuchungen zum Besten des allgemeinen und internationalen Interesses, mitzutheilen. Sie bemerkt, daß der erste Theil der vorliegenden Frage für weitere Studien einen großen Spielraum offen lässt, und kommt zu der Folgerung, daß den künftigen Congressen anzuempfehlen ist, dieser Frage in ihrem Programm den ihr gebührenden wichtigen Platz zu geben.

*) S. a. Zeitschrift 1892, Nr. 32.

3. Frage. Dichtung der Canäle. *a)* Die Abtheilung glaubt, daß das Studium der verschiedenen Systeme zum Wasserdichtung des Canalbettes, zusammen mit dem der Speisung, die unumerbrochene Aufmerksamkeit der Ingenieure und der Schiffahrtscongresse erfordert. In Bezug auf die Billigkeit des Verfahrens, glaubt sie besonders diejenige Studie empfehlen zu müssen, welche die Dicke der Verkleidung mit Thon und die speciellen Bestimmungen für dieses Dichtungsverfahren behandelt.

4. Frage. I. Erddämme. *a)* Obgleich die Beispiele von Dämmen, welche höher als 15 m sind, in Frankreich nur wenig zahlreich sind, so scheint es doch möglich zu sein, diese Höhe zu überschreiten. In diesem Falle hängt die Lösung der Frage besonders von der Menge und Beschaffenheit der zur Verfügung stehenden Erdmassen, von dem Unterschiede zwischen dem Kostenpreise des Erddammes und der Steinmauer und der Beschaffenheit des Unterbodens ab.

b) Das mechanische Paddeln der Erdmassen mit Dampfkraft oder wenigstens mit Hilfe von Thieren ist als bestes Verfahren zu empfehlen, und man muss soviel als möglich das Feststehagen mit der Hand als zu kostspielig, unvollständig und ungleich im Resultat verwerfen.

c) Man that wohl, Maurerbekleidungen der Böschung stromaufwärts nicht zu gleicher Zeit mit den Puddlerarbeiten vorzunehmen.

d) Das bei den Wasserwerken in Edinburg und Torcy-Neuf adoptirte Verfahren, welches darin besteht, die Wasserzufuhr in einem isolirten Thurme anzubringen, öder die außerhalb und stromaufwärts vom Walle, und wenigstens auf natürlichem Boden liegt, und wo der Ausflussscanal vom Passe dieses Thurmes ausläuft und unter dem Damme durchfließt, erleichtert in hohem Grade die Ausführung einer gleichmäßigen Erdmasse und ist deshalb zu empfehlen.

e) Die Methode, welche von Herrn Cadart angegeben ist, um den Kostenpreis eines Reservoirs mit Erddamm schnell abzuschätzen, scheint beim Studium von Vor-Projecten sehr dienlich zu sein, wo also genaue Schätzungen nicht nöthig sind.

II. Steinmauern *f)* Zu empfehlen sind die Profile der Steinmauer bei Chartrain und andere ähnliche, die derart beschaffen sind, daß sie die Ausdehnungskraft des Mauerwerks so weit als möglich beseitigen.

g) Bei guten Materialien ist eine Belastung von 12 kg per Quadrat-Centimeter im Mauerwerk zulässig.

h) Die Curvenform, deren convexe Seite stromaufwärts gerichtet ist, scheint für die Abschlusswerke aus Mauerwerk empfohlen werden zu müssen, besonders in Bezug auf die Wirkung der von der Witterung abhängigen Ausdehnung und Zusammenziehung auf die obern Theile der Bauwerke.

i) Den Ingenieuren wird besonders anempfohlen, auf die Maßregeln zu achten, welche getroffen werden müssen, um Einsickerungen in das Mauerwerk zu verhindern und um deren Wirkungen während des Betriebes zu schwächen.

Zweite Abtheilung.

5. Frage. Sperren der Canäle und canalisirten Flüsse. Die zweite Abtheilung spricht den Wunsch aus, daß man für den nächsten Congress Mittheilungen sammle über alle technischen und ökonomischen Bedingungen der Banten während der Wintersperren, besonders was die Manerarbeiten anbetrifft. Es ist nöthig, selbst mit den höchsten Kosten, die Dauer der Sperren auf ihr Minimum zu reduciren. Angenommen die während des Winters stattfindenden Schiffahrtssperren, soll man mit Ausnahme von unvorhergesehenen Fällen, die Sperren auf den freien Wasserstraßen oder canalisirten Wasserwegen vollständig beseitigen, oder ihre Dauer verkürzen, und zwar: wenigstens auf zehn Tage per Jahr auf den Canälen, welche nur noch zu unterhalten sind und auf 30 Tage per Jahr auf den Canälen, welche man umzubauen in Begriff ist.

6. Frage. Das Ziehen auf den Wasserstraßen. Es wäre sehr zu wünschen, daß man durch Versuche die Vertheilung der Zugkraft in den verschiedenen Haltungen der canalisirten Flüsse ermittelt, und zwar nach der angenblicklich auf der unteren Seine von den Herren Caméré und Ciere befolgten Methode, über welche Herr Caméré in seinem Rapport Mittheilung gemacht hat.

In Anbetracht dessen, daß der mechanische Schiffzug per Seil eine praktische Lösung auf den Canälen mit großen Betrieb ohne die Wirkungen des Umdrehens des Seiles, die trotz aller genommenen Vorsicht noch vorkommen) sein würde, dricht die Abtheilung den Wunsch aus, daß die Experimente von Saint-Mann einerseits und die des Oder- und Spree-Canals anderenseits fortgesetzen seien, und zwar speciell dazu, daß man die Ursachen des Verdreiens des Seiles untersuche, und besonders Abhilfe schaffe gegen die Zugwirkung, die dasselbe auf die Taue ausübt.

Die Abtheilung spricht den Wunsch aus, daß man neben diesen Versuchen über das Ziehen der Schiffe per Seil, auch Versuche anstelle über die Anwendung des Systems der elektrischen Tauerei, erfunden und ausgestellt von Herrn de Bovet.

Es ist zu wünschen, daß jedes Schiff, sobald als möglich mit einem officiellen Document versehen werde, welches seinen Zugwiderstand für die verschiedenen Geschwindigkeitsgrade angibt.

Die Abtheilung weist die Wichtigkeit der von Herrn de Mas vorgenommenen Experimente richtig zu schätzen, und spricht den Wunsch aus, daß diese Versuche in allen ihren Einzelheiten, besonders in Bezug

Digitized by Google

auf den Einfluss der Beschaffenheit der eingetauchten Schiffsoberfläche auf den Zugwiderstand, weiter verfolgt werden.

Die Abtheilung spricht den Wunsch aus, daß die Frage der besten ökonomischen Organisation des Ziehens der Schiffe auf den Schiffahrtsstraßen dem nächsten Congress vorgelegt werde.

Dritte Abtheilung.

7. Frage. Zölle und Gebühren auf den Schiffahrtsstraßen. Der große Werth der Schiffahrtsstraßen im Ganzen genommen für die Länder, und die Thatsache, daß sie die Einzelnen speisen, für welche sie eine nothwendige Ergänzung bilden, rechtfertigen die Theilnahme, welche der Staat und die Behörden genommen haben, im soweit als möglich den Bau nach gleichförmigen Dimensionen und die Unterhaltung der Schiffahrtsstraßen zu unterstützen, damit der Güterverkehr auf große Strecken und zu billigen Frachtsätzen ermöglicht werde.

Der Verkehr auf den Wasserstraßen darf soweit als möglich keinen Abgaben unterworfen sein.

Specielle Zölle können, da wo öffentliche Hilfsmittel fehlen, gestattet werden, um alle Ausgaben zu bestreiten oder zu sichern, um die Entwicklung der Wasserstraßen und der Schiffahrt zu begünstigen.

8. Frage. Verwaltung der Binnenschiffahrtshäfen. 1. Ueberall da, wo ein Lösch- und Ladebereich sich vollziehet, sei es an der Wasserstraße selbst, sei es in besonderen Hafenbecken, sind die Ufer in der Weise zu gestalten, daß die möglichste Beschleunigung des Lösch- und Ladegeschäfts befördert wird. Wo die Natur der Wasserstraße die Anlage besonderer Hafenbecken zum Schutze der Fahrzeuge gegen Hochwasser- und Eisgefahren erheischt, empfiehlt es sich, diese gleichzeitig auch zu Verkehrshäfen auszubilden.

2. Zur Förderung der Binnenschiffahrt und zur vollen wirthschaftlichen Ausnutzung ihrer Leistungsfähigkeit bedarf es ausgiebiger und bester maschineller Einrichtungen für den Lösch- und Ladebetrieb, geräumiger Lagerplätze sowie Lagerhäuser und Speicher, mit denen den Anforderungen der Neuzeit entsprechenden Ausstattung. Die nach den Kosten der Unterhaltung und Verzinsung solcher Einrichtungen benessenen Gebühren vermag die Binnenschiffahrt leichter zu tragen, als die aus unzulänglicher Ausstattung der Häfen sich ergebenden Schädigungen der wirthschaftlichen Erfolges ihrer Betriebe.

3. Die Benützung der öffentlichen Häfen ist durch Verordnungen zu regeln, welche die zur Ordnung und Sicherheit nöthigen Vorschriften geben, ohne die Freiheit des Verkehrs zu Gunsten Einzelner zu beschränken. Von letzterem Grundsatze ist nur in solchen Fällen abzuweichen, wo Private die Kosten der Einrichtung und Unterhaltung der Häfen ganz oder zu einem erheblichen Theil aufgebracht haben.

4. Der Anstausch der Waaren zwischen Eisenbahn und Wasserstraße ist möglichst zu erleichtern. Die hiefür bestimmten Einrichtungen sind als ein wesentlicher Bestandtheil der Ausrüstung der Häfen, insbesondere der Winterhäfen, anzusehen. Es ist die Aufgabe der Regierungen, nöthigen Falls mit den ihnen zu Gebote stehenden Mitteln bei den Eisenbahnverwaltungen und Gesellschaften dahin zu wirken, daß der Bau und Betrieb solcher Anschlußbahnen bei den öffentlichen Häfen ohne höhere Gebühren erfolgt, als der kilometrischen Entfernung entspricht, und bei Privathäfen unter denjenigen Bedingungen, die aus den allgemeinen Rechts- und Verwaltungs-Vorschriften für Privat-Anschlußbahnen sich ergeben.

9. Frage. Gegenseitige Verhältnisse der Wasserstraßen und Eisenbahnen in der Transportvermittlung. Die Herren Carlier, Holtz, Lainey und Gentz. Der V. Internationale Binnenschiffahrts-Congress kam auf Grund der dem Congress vorgelegten Berichte nur die Erklärung aussprechen und bestätigen, die der vierte Congress (1890, Manchester) abgegeben hat, und deren Prinzip schon der zweite Congress (1886, Wien) formulirt hatte; diese Erklärung lautet: Es ist wünschenswerth, daß Eisenbahnen und Wasserstraßen gemeinsam bestehen und sich entwickeln.

1. weil dieses beiden Transportmittel sich gegenseitig ergänzen und je nach ihren besonderen Eigenschaften zum allgemeinen Besten wetteifern müssen,

2. weil, allgemein betrachtet, die Entwicklung des Handels und der Industrie, die die nächste Folge der Verbesserung der Verkehrswege ist, schließlich den Eisenbahnen und den Wasserwegen gleichmäßigen Vortheil bringt.

Vorschlag der Herren von Rumpler, Pescheck und Raffalovich. Das gegenseitige Verhältnis der Wasserstraßen und der Schienenstraßen in einem bestimmten Lande, hängt hauptsächlich von den natürlichen Bedingungen der Schiffahrt, sowie von der Wirthschaftspolitik, die die Warenbewegung beherrscht, ab.

Vierte Abtheilung.

10. Frage. Verbesserung der Flüsse nächst deren Ausmündung in die See unterhalb der Fluthgrenze. Flüsse ohne Fluthwirkung. 1. Wenn man nach Studien, oder besser nach Präliminar-Versuchen erkennt, daß das Vornehmen von Baggerungsarbeiten bei Seite gelassen werden soll, so besteht die einzige Methode die Mündung von sinkstoffhältigen, sich in flachlose Meere ergießenden Flüssen zu vertiefen, in der Verlängerung eines der Canäle des Deltas durch Parallelkämme bis zur Barre, so daß die verlängerte, über der Barre concentrirte Strömung einen tieferen Canal schaffen, und ihre Sinkstoffe weiter hinaus ins Tiefwasser führen kann.

2. Da bestehen ist es, die Correctionsarbeiten in einem der kleineren Mündungsarme vorzunehmen, wenn sein Delta-Canal den Erfordernissen der Schiffahrt entspricht oder leicht denselben angepaßt werden kann; und es darf dadurch keine Störung in der Strömung der andern Mündungen verursacht werden. Das Delta nimmt bei einer der kleineren Mündungen langsamer zu, die Barre liegt näher, und folglich sind die Dammbauten weniger kost-spielig, während eine durch Versperrung der andern Mündungen verursachte Vermehrung der Wassermenge nach den Sinkstoffgehalt vermehren, das Delta schneller vorschieben und die Verlängerung der Dämme rascher nothwendig machen würde.

3. Der Erfolg des Dammsystems beruht auf der schnellen Vertiefung des der Mündung gegenüber liegenden Meergebietes, auf der Feinheit und Leichtigkeit der flussabwärts geführten Sinkstoffe, und auf dem Vorhandensein, der Schnelligkeit und Tiefe einer Küstenströmung. Alle abschwemmenden Wirkungen, die Wind oder Wellen an den Delta-Ufern verursachen, und auch alle Verminderungen der Seewassergeschwindigkeit, wie z. B. in Binnenseen, sind für dieses System günstig.

4. Ist der Meeresgrund eben, ist der größte Theil der Sinkstoffe sehr dicht, so daß sie auf oder nahe über dem Bette abwärts kommen, liegt die Mündung den vorherrschenden Winden gegenüber oder gibt es gar keine Küstenströmung, so kann es kommen, daß eine Correction der Mündung unmöglich ist; dann muss man einen Seitenkanal herstellen, der in einer gewissen Entfernung stromaufwärts beginnt und in das Meer an der Stelle ausläuft, wo die Sinkstoffe des Flusses keine Wirkung mehr ausüben.

5. Das Dammsystem gibt keine dauernde Verbesserung, denn früher oder später, je nach den günstigen oder ungünstigen physischen Beschaffenheiten, bildet sich weiterhin eine Barre, welche die Verlängerung der Dämme nothwendig macht.

Flüsse mit Fluthwirkung. 1. Die verschiedenen Bedingungen, welche man dem Wort „Estuarium" gegeben hat, führen zu Verwirrungen geführt. Es hat nicht möglich und expeditiv geschienen, den Sinn des Wortes genau zu bestimmen, es wird jedoch den Ingenieuren anempfohlen, bei Behandlung von Projektirungen genau anzugeben, was sie unter „Estuarium" in den einzelnen speciellen Fällen begreifen.

2. Da die Größe und Tiefe eines der Fluth unterworfenen Flusses von der Fluthströmung abhängen, so beeinflussen alle Bauten, die ihre Menge vermehren und ihre Wirkung weiter ausdehnen, wie z. B. Beseitigung von Versperrungen, Baggerung von festen Schwellen und Senkung der Niederwasserfläche durch Vertiefung der Rinne, eine für die Schiffahrt vortheilhafte Verbesserung des Flusses; während alle Bauten, die die Fluthreibströmung verringern, selbst wenn sie durch Vermehrung der Strömungsgeschwindigkeit eine örtliche Vertiefung hervorrufen, abgesehen von anderordentlichen Bedingungen, die allgemeinen Schiffahrtsverhältnisse eines der Fluth unterworfenen Flusses beeinträchtigen.

3. Die Ufer-Correction, die durch Bauten, die so schnell als möglich bei der Flussbreite zu beseitigen, bringt Gleichförmigkeit in die Fluthströmung, vermindert die Anschwemmungen und erleichtert der Fluthwelle den Eintritt; sie ist daher ein wichtiges Verbesserungsmittel, selbst wenn sie an gewissen Stellen durch Versperrung der Ufereinschnitte die Fluthmenge ein wenig verringert, was gewöhnlich durch die bewirkte größere Stromgeschwindigkeit und daraus folgende Senkung der Niederwasserlinie, besonders wenn sie mit Beseitigung der Schwellen Hand in Hand geht, mehr als ausgeglichen wird.

4. Die Größe des Spring-Volumens, welches für die gute Leistung der Flüsse und ihrer Fluthgebiete nöthig ist, muss eher durch methodische und rationelle Anlage der Profile und Breiten als durch Seitenbohlwerk erlangt werden, welche oft große Nachtheile darbieten und nur in speciellen Fällen zu schaffen sind.

5. Baggerungen sind eine sehr schätzbare Vertiefungsmethode in Flüssen mit Fluth. Man kann sie weit über die Grenzen der natürlichen Strömung hinaus erstrecken, wenn der Handelsverkehr einen am Flusse gelegenen Hafens große Kosten rechtfertigt, und ein kleiner Fluss kann so in einen großen Wasserweg verwandelt werden, der den größten Fahrzeugen zu allen Fluthperioden offen steht, wenn die Tyne ans das beste Beispiel darbietet. Ferner kann man durch diese Baggerungen das Vorrücken der Flutiwelle erleichtern und die abwechselnde Wassermenge zum Vortheil der Mündung vermehren. In der That ist in Folge der Verbesserungen, welche die Baggerkunst in den letzten Jahren erfahren hat, der Wirkungskreis dieser Verbesserungswerkzeuge sehr erweitert worden.

6. Die Aufmerksamkeit der Ingenieure ist auf den Nutzen zu richten, welcher für die Flüsse mit oder ohne Fluthwirkung aus der Verallgemeinerung der Studien zu machen ist, welche man auf der Garonne über das Verhältnis der Curven des Bettes und die Tiefe der Fahrrinne vorgenommen hat. Die Resultate dieser Studien sollten auf den nächsten Congress zusammengestellt werden, um die Regeln festzustellen, welche für die eventuelle Wahl eines Minimal-Bettes in Flüssen mit und ohne Fluthwirkung zu gelten hätten.

7. Nach den Experimenten, welche besonders von Herrn Vernon-Harcourt angestellt worden sind, wäre es sehr vortheilhaft, vor Aufstellung eines Dammprojectes für ein breites Mündungsgebiet mit beweglichem Boden, und wo die Strömung die Anschwemmungsstoffe einführt, mit einem kleinen Modelle möglichst genaue Versuche über die Resultate anzustellen, welche die verschiedenen Dammprojecte im Modelle ergeben,

Digitized by Google

nicht um die genaue Form der Fahrrinne und die zu erwartenden Tiefen zu bestimmen, sondern um die einzelnen Projecte unter einander in Bezug auf die Beständigkeit der Fahrrinne, ihre Größe und die Vertheilung der Anschwellungen zu vergleichen.

Aus diesen Beschlüssen kann ersehen werden, daß bereits für den im Jahre 1894 in Haag abzuhaltenden VI. internationalen Binnenschiffahrts-Congress genügend Stoff zur Bearbeitung übermittelt wurde.

Technischer Theil.

Berichte.

Auf die einzelnen Referate übergehend, will ich vorausschicken, daß ich in erster Linie jene der II. Section, in welcher ich als Vicepräsident zu fungiren die Ehre hatte, behandeln werde, u. zw. sind es jene auf den Schiffszug bezugnehmenden Berichte, welche mein besonderes Interesse wachriefen.

1. Bericht des Herrn John Bogard, Ingenieur des Staates New-York über die Schiffahrt auf dem Erie-Canale.

Das dem Staate New-York gehörige und von ihm erhaltene und verwaltete Canalnetz hat eine Länge von 1011 *km*.

Der mächtigste Canal in diesem Netze ist der Erie-Canal, der eine Länge von 564 *km* besitzt, und sich von Buffalo am Erie-See bis nach Albany am Hudsonflusse erstreckt. (Albany liegt an der Flutgrenze des Hudsonflusses.) In 72 Schleusen wird ein Gefälle von 198·61 *m* überwunden, so daß per Schleuse ein mittleres Gefälle von 2·75 *m* resultirt.

In Buffalo, also in seinem westlichsten Punkte, wird die Canalschiffahrt durch das auf den Seen gebrachte Getreide reichlich gespeist, von Albany, dem östlichsten Punkte des Canales, gehen die Schiffe auf dem Hudsonflusse in einer Strecke von 240 *km* bis nach New-York, so daß die Waaren auf dem gleichen Schiffe mehr als 800 *km* „ohne umzuschlagen" zurücklegen können.

Diesem Binnenschiffahrtswege ist in erster Linie das Emporblühen des Handels der nordamerikanischen Staaten zu danken, denn nur durch sie konnten die in colossalen Mengen sich anbietenden Bodenprodukte der unermesslichen westlichen Territorien auf dem billigsten Wege an die Meeresküste gebracht werden.

Mit den Schiffahrtslinien auf dem Erie-, Huron-, Michigan- und Superior-See in innigem Zusammenhange, bietet die genannte Wasserstraße dem Getreide derart niedrige Tarife, daß die in dieser Region liegenden Eisenbahnen nie und nimmer hohe Tarife erstellen können.

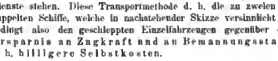
Der Erie-Canal erfüllt daher die höchst wichtige Rolle eines Fracht-Tarif-Regulators für alle zum Leben nothwendigen Bodenfrüchte und leistet dadurch auch der ganzen Welt einen wichtigen Dienst.

Der Staat New-York unterhält in seinem wohlverstandenen Interesse diesen Canal in gutem und leistungsfähigen Zustande, weil dadurch der Stadt New-York die commerzielle Suprematie über die andern am atlantischen Ocean gelegenen Hafenstädte der Vereinigten Staaten gesichert bleibt. Vor dem Jahre 1883 erhob der Staat New-York eine kleine Canalgebühr, welche jedoch seit Jänner des genannten Jahres aufgehoben wurde.

Es möge mir gestattet sein, in wenigen Worten eine geschichtliche Skizze der auf dem Canale seither im Gebrauche gestandenen, bzw. stehenden Transport-Methoden zu entwerfen.

Im Jahre 1825 (dem Erbauungsjahr des Canals) hatte derselbe an der Sohle eine Breite von 8·53 *m*, im Wasserspiegel 12·19 *m*, eine Wassertiefe von 1·22 *m*. Die Maximalbreite der einfachen Schleusen betrug 4·57 *m* und hatten die Schiffe folgende Maximal-Dimensionen: Länge 23·88 *m*, Breite 4·39 *m*, Tiefgang 1·03 *m*. Tragfähigkeit bei diesem Tiefgange 80 *t*. Mit diesen Canal-, Schleusen- und Schiffsdimensionen konnten einerseits die sich zum Transporte anbietenden Waarenmengen nicht bewältigt werden, andererseits erwuchs dem Canale in den mittlerweile erstandenen Eisenbahnen eine übermächtige Concurrenz, welche die Canaltransporte zwang, alles daran zu setzen, billigere Tarife zu erstellen. Aus diesem Grunde wurde im Jahre 1862 mit den Erweiterungsbauten begonnen, u. zw. erhielten die Doppelschleusen eine nutzbare Länge von 33·53 *m* und eine Breite von je 5·48 *m*; an jeder Canalhaltung wurden nun solche zwei nebeneinander liegende Schleusen eingebaut, wodurch die Leistungsfähigkeit des Canals verdoppelt wurde. Der Canal selbst erhielt an seiner Sohle 16·05 *m* und im Wasserspiegel 31·34 *m* Breite mit einer Wassertiefe von 2·13 *m*; dadurch wurde die Einstellung größerer Fahrzeuge ermöglicht, welche nun 29·87 *m* Länge, 5·33 *m* Breite und 1·83 *m* Tiefgang besitzen, entsprechend einer Tragfähigkeit von 250 *t*. Der Tonnengehalt der Schiffe wuchs also um mehr als das Vierfache und durch die Doppelschleusen konnten nun zweimal so viel große Schiffe verkehren als früher kleine Schiffe. Dadurch wurde selbstverständlich die Leistungsfähigkeit des Canals ganz gewaltig gesteigert, welche Steigerung auch durch die besonders niedrigen Frachtsätze ihren Ausdruck findet.

In allernenester Zeit ist abermals eine wichtige Verbesserung zur Durchführung gelangt. Diese Verbesserung besteht darin, daß je eine der genannten Doppelschleusen auf die doppelte Länge gebracht wurde, so daß zwei große Schiffe gleichzeitig durchgeschleust werden können. Mehr als die Hälfte der Doppelschleusen wurde bereits in der angegebenen Weise vergrößert. Vor dem Jahre 1871 wurden alle Schiffe mittelst Pferden oder Maultieren fortbewegt, u. zw. zogen zwei Pferde je ein Fahrzeug für stehallein, die Bemannung besteht per Fahrzeug aus vier Mann. Vom Jahre 1877 an begann man zwei Schiffe mit einander zu verbinden, u. zw. hintereinander. Die Steuerung des hinteren Schiffes geschieht in sehr einfacher und zweckentsprechender Weise vom vordern Schiff aus, so daß mit der gleichen Anzahl von Schiffsleuten, d. h. vier Mann das Anhängen derselben bewegt, u. zw. zogen zwei Pferde mitgenommen werden, wovon immer je drei im Dienste stehen. Diese Transportmethode d. h. die zu zweien gekuppelten Schiffe, welche in nachstehender Skizze versinnlicht ist, bedingt also den geschleppten Einzelfahrzeugen gegenüber eine Ersparnis an Zugkraft und an Bemannungsstand, d. h. billigere Selbstkosten.



(Die fettgezeichneten Linien stellen die Verbindung beider Schiffe durch Taue dar; das hintere Schiff II wird nicht mittelst seines Steuers dirigirt, sondern es bildet der ganze Schiffskörper II ein Steuerruder.)

Zur Zurücklegung der Strecke Buffalo-Albany werden gewöhnlich 9—10 Tage erfordert; in dieser Zeit ist natürlich auch das Passiren der 72 Schleusen inbegriffen.

In Albany ändert sich jedoch die Zugmethode, nachdem daselbst eine größere Anzahl von Fahrzeugen zu einem Convoi vereinigt werden, welcher mittelst Dampfkraft nach New-York geschafft wird. Die Strecke Albany-New-York wird in drei Tagen zurückgelegt. Der Rückweg auf dem Hudson braucht gewöhnlich auch nicht mehr Zeit, weil einerseits nur ganz schwache Strömungen zu überwinden sind, andererseits die Schiffe nicht mehr volle Ladung haben, sondern gewöhnlich nur 42% der Thalfrachtmenge. Zum Ent- und Beladen eines Schiffes (250 *t*) in Buffalo und New-York sind fünf Tage zu rechnen, so daß eine derartige Doppelreise einen Monat beansprucht. Die Schiffahrtssaison hat auf dem Erie-Canale und dem Hudson eine Dauer von sieben Monaten, so daß ein Schiff in dieser Zeit sieben Doppelreisen machen kann. Die mittlere Transportgeschwindigkeit auf dem Canale beträgt 2¹/₂ *km* per Stunde.

Im Jahre 1871 votirte die gesetzgebende Körperschaft des Staates New-York ein Gesetz, dahin gehend, daß auf allen Staats-Canälen günstiger wirkende Schiffzugs-Methoden einzuführen seien als die bisherige Methode der Fortbewegung durch thierische

Digitized by Google

Kräfte. Es wurde zu diesem Zwecke ein Preis von 500.000 Frcs. für den besten Motor ausgesetzt und daran die Bedingung geknüpft, daß die Versuche auf Kosten des Erfinders durchzuführen seien, daß das betreffende Motorschiff, außer der Maschine, dem Kessel und den Kohlen noch mindestens 200 *t* Ladung nehmen könne und daß endlich die mittlere Geschwindigkeit mindestens 4·827 *km* per Stunde betragen müsse. Außerdem wurde zur Bedingung gemacht, daß dieses zu schaffende Motorschiff die Uferböschungen nicht beschädigen dürfe, daß dieser Motor in die schon bestehenden Schiffe eingebaut werden könne, und daß endlich damit eine bedeutende Ersparnis an Transportspesen erzielt werde. Im Jahre 1872 wurden der Prüfungs-Commission zwölf, im Jahre 1873 neun Modellschiffe zur Entscheidung vorgelegt; den ersten Preis, nämlich 175.000 Frcs., erhielt das Schiff „The state of New-York", den zweiten Preis von 175.000 Frcs. „William Newman", den dritten Preis von 25.000 Frcs. „Central City", u. zw. wurden vom ersten Typus sofort sieben, vom zweiten Typus drei gleiche Motorschiffe in Bestellung gebracht.

Seit dieser Zeit wurden in den Details dieser Motorschiffe mannigfache Verbesserungen angebracht, welche schließlich das gegenwärtig im Gebranche stehende und nachstehend beschriebene Motorschiff zu Tage förderten. Auch in der Art und Weise der Anordnung der zu remorquierenden Fahrzeuge hat sich ein ganz bestimmter Gebrauch herausgebildet, je nachdem ein, drei oder fünf Schiffe bugsirt wurden.

Gewöhnlich drückt der Dampfer einen Kahn vor sich her und schleppt zwei gekuppelte Kähne (wie diese an anderer Stelle bereits skizzirt wurden) hinter sich.

Kommt ein solches Convoi am Hudsonflusse an, so erhält dasselbe nun eine andere Formirung, u. zw. derartig, daß ein Kahn vor dem Dampfer und die zwei andern Kähne an der Seite desselben, je einer auf der Backbord- und Steuerbordseite des Dampfers befestigt werden. Das ganze Convoi bildet somit gleichsam ein Fahrzeug von 65½ *m* Gesammtlänge und über 15 *m* Breite.

Das gegenwärtig auf dem Erie-Canale typisch gewordene Dampfschiff hat eine Länge von 27·43 *m*, eine Breite von 5·49 *m*. Die Schiffsschale ist entweder aus Eichen- oder Fichtenholz erbaut, als eigentlicher Motor dient die Schraube.

Schleppleistung.

Wie bereits früher erwähnt wurde, drückt der Dampfer ein vor ihm befestigtes Frachtschiff und schleppt hinter sich zwei Schiffe, schafft somit im Ganzen eine Ladung von 3 × 250 + 200 = 950 *t* weiter. Dieses Gewicht entspricht 11.000 Hectolitern Getreide. Die Geschwindigkeit des ganzen Schleppzuges beträgt im Mittel 4 *km* per Stunde; das ganze Convoi besitzt inclusive Capitän nur 10 Personen Bemannung. Die Canalstrecke Buffalo-Albany = 564 *km* wird gewöhnlich in 7½ Tagen, die Fahrt auf dem Hudson (Albany-New-York = 240 *km*) in 1½ Tagen zurückgelegt, somit die ganze (einfache) Reise in neun Tagen. Gegenwärtig machen diese Convois sieben Doppelreisen per Saison, wozu also 126 Tage nothwendig sind; die restirenden 98 Tage der Saison werden auf das Aus- und Einladen in den Endstationen, auf Reparaturen der Fahrzeuge und der Canalufer etc. verwendet. Damit ist nicht gesagt, daß die Dampfer nicht intensiver ausgenützt würden, als die Frachtschiffe. Beispielsweise legte ein derartiger Dampfer vom 12. März bis 3. December 1891 = 266 Tage nicht weniger als 11.327 *km* zurück, im Durchschnitte 42 *km* per Tag.

Transportspesen und Frachtentarife.

a) Mittelst Pferdezuges: zwei gekuppelte Fahrzeuge.

Anschaffungskosten der zwei Schiffe . .	Frcs.	35.000
Anschaffungskosten der sechs Stück Pferde sammt Schleppzeug	Frcs.	4.860
	Frcs.	39.860

Laufende Jahresausgaben:

6% Verzinsung des invest. Capitals . .	Frcs.	2.390	
Schiffsamortisationsquote (15 Jahre) .	„	1.420	
Pferdeamortisationsquote (6 Jahre) . .	„	610	
Reparaturspesen	„	1.770	
Schiffe-Versicherung	„	750	
Unterhaltung der sechs Pferde . . .	„	3.750	
Qual-Gebühren im Winter	„	140	10.830
Bemannungssold für sechs Reisen . .	Frcs.	6.250	
Diverse Auslagen für diese	„	500	
Remorque-Gebühr auf dem Hudson . .	„	2.700	
Provisionsgebühren	„	1.000	
Waaren-Versicherung	„	1.200	
Qual-Gebühren	„	150	11.800
Gesammte Jahresausgaben	Frcs.		22.630

Die beiden gekuppelten Frachtschiffe laden, wie bereits erwähnt, zusammen 500 Tonnen; diese volle Ladung haben die Schiffe in der Verkehrsrichtung Buffalo-New-York, also für sechs Reisen 6 × 500 = 3000 *t*. In entgegengesetzter Richtung erinlten die Frachtschiffe gewöhnlich nur halbe Ladung und auch diese nicht immer; wir nehmen nur 40% Rückfracht an, also per Schiff nur 100 *t*, somit für beide Schiffe in sechs Reisen 6 × 200 = 1200 *t*. Die jährliche Transportleistung dieser beiden Frachtschiffe ist daher 4200 *t*, auf welche nach der obigen Zusammenstellung eine Ausgabe von Frcs. 22.630 lasten, somit $\frac{22.630}{4200}$ = Frcs. 5.388 per Tonne oder $\frac{5{\cdot}388}{800}$ = Frcs. 0·00673 per Tonne und Kilometer = 0·32 Kreuzer.

Von Buffalo nach Osten wird, wie schon öfter erwähnt, ausschließlich Getreide verfrachtet, wir wollen nun sehen, wie es sich mit dem Verdienste des Schiffers stellt. In der Saison 1891 wurde für den Hektoliter Getreide für die ganze Strecke Buffalo-New-York Frcs. 0·497 Fracht bezahlt. Mit den zwei gekuppelten Schiffen konnten in den sechs Saisonreisen 3000 *t* Getreide = 35.000 Hektoliter nach New-York gebracht werden, wofür somit Frcs. 17.395 vereinnahmt wurden; die Transportspesen kommen dem Schiffer auf Frcs. 0·47 pro Hektoliter (0·461 eigentliche Transportspesen, mehr 0·009 für das Recht des Aus- und Einladens), somit für diese 35.000 Hektoliter auf Frcs. 16.450. Es bleiben somit dem Schiffer für diese ganzen 3000 *t* Fracht nur Frcs. 945 Gewinn. Aus dieser Gegenüberstellung ist leicht zu entnehmen, daß der Schiffer, wenn er für die Rückfracht halbwegs nicht bessere Sätze erzielt, er absolut nicht einmal so viel verdient, als Reparatur- und Materialerneuerungs-Spesen beanspruchen.

Es müssen mindestens sieben Reisen im Jahre gemacht werden, damit dem Schiffer wenigstens ein Reingewinn von Frcs. 1800 verbleibe.

b) Zug mittelst Dampfschiffes, u. zw. ein Dampfer mit drei Frachtschiffen.

Anschaffungskosten des Dampfers . . .	Frcs.	36.000	
Drei Frachtschiffe à Frcs. 17.500 . . .	„	52.500	
Ausrüstungstheile	„	4.000	
	Frcs.	92.500	

Laufende Jahresausgaben:

6% Verzinsung des Anlagecapitals . . .	Frcs.	5.550	
Amortisationsquote für die Schiffe . .	„	3.750	
Assecuranz der Schiffe	„	1.375	
Reparaturen	„	4.625	
Qual-Gebühren im Winter	„	280	16.080
Sold der Schiffsmannschaft für sieben Reisen	Frcs.	14.910	
Kohle, Schmieröl etc.	„	5.600	
Assecuranz der Waaren	„	2.800	
Provisionen	„	2.170	
Qual-Gebühren	„	1.070	26.550
Jährliche Gesammtauslagen	Frcs.		42.630

Digitized by Google

Nachdem der bugsirende Dampfer selbst 180 *t* einnimmt, jedes der drei Fahrzeuge je 250 *t*, so transportirt das ganze Convoi 750 + 180 = 930 *t*.

Nachdem nun in der Verkehrsrichtung Buffalo-New-York volle Ladung zu erzielen ist, auf dem Rückwege jedoch nur circa 40% so stellt sich die pro Saison d. h. in sieben Doppel-Reisen transportirte Waarenmenge auf 7 × 930 = 6510 *t* (Buffalo-New-York), 7 × 372 = 2604 *t* (New-York-Buffalo), zusammen 9114 *t*.

Die ausgewiesenen Auslagen per Frcs. 42.630 vertheilen sich somit auf diese 9114 *t*, d. h. per Tonne $\frac{42.630}{9114}$ = Frcs. 4·677 für den Weg von 800 *km*, somit endlich per Tonne und Kilometer $\frac{4·677}{800}$ = Frcs. 0·00584 = 0·28 Kreuzer. Es stellen sich, gestützt auf diese der Praxis entnommenen Daten die Transportspesen für den Hektoliter Getreide (Buffalo-New-York) auf Frcs. 0·4, gegenüber einem Frachtsatze von Frcs. 0·497, so daß bei einem Transporte von 6510 *t* Getreide = 75.950 Hektoliter, dem Schiffer ein Gewinn von 75.950 × 0·097 = Frcs. 7367 verbleibt.

Aus diesen Zahlen geht zur Genüge hervor, daß der Pferdezug mit dem Dampf-schleppzuge absolut nicht mehr concurrenzfähig ist und auch wahrscheinlich in wenigen Jahren ganz aufhören wird.

Tauern.

Nicht uninteressant ist es zu erfahren, daß vom Jahre 1872 bis 1882 die Tauernei in einer 120 *km* langen Strecke (vom Buffalo aufängend) ausgeübt wurde, aber zu beständigen Klagen seitens der Remorqueur- und Pferdeschiffszugbesitzer Veranlassung gab. Es mögen hiebei wohl auch Concurrenz-Einflüsse sich geltend gemacht haben; es ist aber Thatsache, daß die Behörden, welche diese Klagen untersuchten, nachweisen konnten, daß durch die Drahtseile der Tauereischiffe die Ufereinschnürungen insbesondere in den Canalkrümmungen, oft beschädigt wurden, daß dabei auch die Tauern Havarien erlitten, in Folge dessen Verkehrsstörungen für die übrige Schifffahrt zu Tage traten.

Die Erfahrung zeigte überdies, daß die von den Tauerns erwartete erhöhte Fahrgeschwindigkeit der Convois nicht erreicht wurde. Die Seilschifffahrt wurde nach 10jährigem Bestande verlassen und dürfte wahrscheinlich nicht mehr activirt werden.

Kurze Bemerkungen über die Kohlenschiffahrt auf dem Ohiofluss.

Die Stadt Pittsburg erhält von den nördlich gelegenen zahlreichen Kohlenminen bedeutende Mengen Kohlen, welche von hier aus mittelst Schiffen auf dem Ohio- und Mississippistrome thalwärts nach Cincinnati, Louisville, Saint Louis, New-Orleans etc. befördert werden. Die Art und Weise nun wie die Kohlen auf dem Ohiostrome verschifft werden, soll im Nachfolgenden kurz erwähnt werden.

Für den Kohlentransport bestehen vier Sorten von Schiffen.

Die erste Sorte verdient eigentlich nicht den Namen eines Schiffes, denn diese Fahrzeuge sind parallelopipedische Holzkästen von 51·80 *m* Länge, 7·92 *m* Breite und 3 *m* Tiefe. Sie laden ca. 1000 *t* und tauchen dabei 2·28 *m*. Die Anschaffungskosten betanfen sich nur auf 3250 Frcs.; die Schiffe sind auch nur für eine Tinreise bestimmt und werden gewöhnlich mit der Kohlenladung gleichzeitig verkauft. Ähnlich wie die auf unserer Donau nach Wien kommenden Obstzillen. Per Jahr gehen von Pittsburg durchschnittlich 1300 Stück derartiger Kohlenfahrzeuge auf dem Ohio thalwärts.

Die zweite Sorte von Fahrzeugen bilden die sogenannten „coal-barges", welche viel sorgfältiger erbaut werden, als die obenerwähnte erste Sorte; sie gleichen dem Erie-Canalschiffe in Bezug ihrer Form, nur sind sie länger als jene, nämlich 41·15 *m* lang, 7·92 *m* breit und tauchen mit voller Ladung, das ist mit 500–550 *t*, 2·28 *m*. Diese aus Holz erbauten Schiffe besitzen eine Lebensdauer von ca. 12 Jahren und kosten sammt Ausrüstung per Stück 6500 Frcs.

Die dritte Sorte, die sogenannte „fuel-boats", sind ähnliche Schiffe wie die „coal-barges", jedoch kleiner als diese; sie haben eine Länge von 27·40 *m*, eine Breite von 6·10 *m* und einen Tiefgang von 1·22 *m* bei voller Ladung, welche 250 *t* beträgt. Der Anschaffungspreis dieser Fahrzeuge, welche bestimmt sind, den Dampfschiffen die Kohle zuzuführen, beträgt 3250 Frcs.; ihre Lebensdauer 10 Jahre.

Die vierte Sorte, die sogenannten „Flats", bilden die kleinste Sorte der Kohlenflotte; sie tragen nur 150 *t* und besitzen eine Länge von 27·40 *m* und 4·28 *m* Breite.

Zwischen Pittsburg und Louisville werden diese Kohlenschiffe in Convois zu 10–15 Stück, u. zw. in Reihen zu drei dicht hintereinander, befestigt; die letzte Reihe hat nur zwei Schiffe, zwischen denen sich der Bugsirdampfer befindet, der circa 5–6 *m* mit seinem Vordertheile hineinragt. Die Steuerung dieses, ein Ganzes bildenden Convoi's erfolgt einzig und allein durch den Bugsirdampfer, trotz der sehr wechselnden Stromgeschwindigkeiten. Die Strecke Pittsburg-Louisville = 465 *km* wird gewöhnlich in vier Tagen zurückgelegt, somit pro Tag 114 *km*. Von Louisville weiter thalwärts erhalten die Convois eine ganz bedeutende Vergrößerung und eine Form, wie sie die nachfolgende Skizze versinnlicht.

Die Dampfer sind ausschließlich Heckrad-Schiffe, welche gewöhnlich 55–60 *m* lang, 10 *m* breit sind und einen Tiefgang von 1·80–2·75 *m* haben. Der Durchmesser dieser Heckräder erreicht 6·40 *m*.

Die kleinsten Bugsirdampfer sind 40–45 *m* lang und 7·60 *m* breit, mit einem Tiefgange von 1·20 *m*.

Die Strecke Louisville-Cairo (Ohio) beträgt 644 *km* und wird in drei Tagen zurückgelegt; die Strecke Cairo-New-Orleans = 1560 *km* (Mississippi) erfordert 16 Tage, alle Zeitverluste und Stillliegezeit inbegriffen.

Obenstehende Skizze zeigt einen Heckrad-Dampfer, der 25 Kohlenschiffe vor sich herschiebt.

Die Transportspesen per Tonne Kohle betragen von Pittsburg bis New-Orleans (= 2669 *km*) 5 Frcs., d. h. pro Tonne und Kilometer nur 0·0018 Frcs. = 0·086 Kreuzer. Dies dürfte wohl überhaupt der billigste Satz sein, der auf Flüssen besteht, denn der anerkannt billige Transportsatz der Rhein-Kohlenschiffe beträgt ca. 0·12 Kreuzer.

(Fortsetzung folgt.)

Das Landesmuseum für Kunst und Gewerbe in Troppau.

(Hiezu die Tafel II.)

Im Jahre 1891 hat das Museum-Curatorium in Troppau, welches sich aus der Handelskammer des Herzogthums Schlesien bildete, eine Concurrenz zur Erlangung von Plänen für ein schlesisches Landesmuseum ausgeschrieben. Von den eingelangten Plänen hat das Curatorium einstimmig am 6. October 1892 den Entwurf der Architekten Scheiringer und Kachler in Wien unverändert zur Ausführung angenommen und zugleich bestimmt, daß mit der Ausführung im Jahre 1893 begonnen werden soll. Die beigegebene Taf. II veranschaulicht den zur Ausführung angenommenen Entwurf. Das Gebäude, welches 992 m^2 Fläche

Digitized by Google

bedeckt, kommt am Bahnring, einem Platze, welcher durch Gartenanlagen begrenzt ist, zu liegen.

Das Programm, welches die Anlage eines Arkadenhofes als wünschenswerth bezeichnete, war für die Gruppirung des Gebäudes sowie für die Wahl des Styles maßgebend.

An der Hauptfront des Gebäudes gelangt man über eine Freitreppe durch das geräumige Vestibul zu dem Arkadenhofe, welcher auch zeitweise als Ausstellungsraum zu dienen haben wird. Gegenüber dem Vestibule ist die Haupttreppe angeordnet. Um den Arkadenhof gruppiren sich im Parterre rechts und links die Ausstellungsräume und der Zeichensaal mit Cabinet für den Zeichenlehrer. In der Front gegen die Landhausgasse (rechts) befindet sich noch ein zweiter Eingang mit daneben liegender Stiege für die Amtslocalitäten der Handelskammer. Zu beiden Seiten der Haupttreppe sind die Amtsräume situirt. Im 1. Stock sind links die Amtslocalitäten der Handels- und Gewerbekammer, über dem Vestibul der große Sitzungssaal mit Vorzimmer für die Kammer, ferner ein Raum für die Bibliothek, der Gemäldesaal und noch zwei Ausstellungsräume placirt. Der Arkadenhof wie der Gemäldesaal werden durch Oberlicht beleuchtet.

Das Museum wird ein Ziegel-Putzbau, nur die Säulen und freistehenden Figuren etc. werden aus schlesischem Marmor ausgeführt. Die Kuppel sowie deren Endigungsfigur werden aus Metall hergestellt. Sämmtliche Räume, auch Arkadenhof, Stiege und Vestibul werden mit Luftheizung erwärmt.

Die Kosten des Gebäudes werden sich auf circa 160,000 fl. belaufen.

Zusammenbruch einer Straßenbrücke während der Belastungsprobe.

In unserem südlichen Nachbarstaate Serbien blüht derzeit eine lebhafte Bauthätigkeit, deren Brennpunkt, wie es im Zeitalter der Entwicklung der Großstädte nicht anders sein kann, in der Hauptstadt des Königreiches zu suchen ist. Die alte Festungsstadt erwacht, nachdem sie sich von dem Drucke des Türkenjoches genügend erholt hat und durch den Ausbau der Orientbahnen ein wichtiger Handelsplatz geworden ist, zu neuem Leben und bald wird jede Erinnerung an die Osmanenherrschaft daselbst verschwunden sein. Vor nicht langer Zeit hat man eine 8 *km* lange Wasserleitung gebaut, um die wasserarme Stadt mit gutem Trinkwasser aus dem Gebirge von Bela-Woda zu versorgen; die einstige grausige Richtstätte am Kalimegdan wurde in eine prächtige Parkanlage umgestaltet, von deren Wandelbahnen man die historische Landschaft am Zusammenflusse der Save mit der Donau übersieht, und im Innern der alten Stadt wird heute mit einem wahren Feuereifer gebaut und verschönert. Ganze Straßenzüge werden im Niveau regulirt und säuberlich gepflastert, zahlreiche Häuser werden theils neu-, theils umgebaut und die Stadt, sowie deren Umgebung mit einem weitverzweigten Netz von Straßenbahnen versehen.

Fig. 1.

Bei alledem trachtet die serbische Regierung auch das flache Land nicht zu vergessen und, soweit es die nicht allzu reichlichen Geldmittel erlauben, die Verkehrswege zu verbessern, die Gewässer zu regulliren, zu überbrücken etc.

Leider sollte dem aufstrebenden Staate bei dieser rühmenswerthen Thätigkeit kürzlich eine unangenehme Erfahrung nicht erspart bleiben, welche in ihren letzten Ursachen zum Theil auf eine übergroße Oekonomie zurückzuführen ist.

Im September 1892 war in einigen Blättern die Drahtmeldung zu lesen, daß abermals eine Brücke, und zwar über die Morawa in Serbien, während der Belastungsprobe zusammengebrochen sei, ein Ereignis, welches scheinbar zu Gunsten der Werthschätzer der Belastungsproben gewichtig in die Waagschale fällt.

Nachdem mir nun über diesen Fall von befreundeter Seite einige allgemeine Mittheilungen zugekommen sind, so will ich bei dem hohen Interesse, welches derartige Ereignisse für die Fachkreise bieten, schon jetzt mit denselben hervortreten, obwohl — da die Abmessungen der einzelnen Constructionstheile derzeit nicht erhältlich sind*) — ein auf Rechnung gegründetes Urtheil sich noch nicht schöpfen lässt.

*) Während diese Zeilen der Veröffentlichung entgegengehen, erfahre ich, daß im Organ des k. serb. Ingenieurvereines mit der Publicirung der statischen Berechnung der fraglichen Brücke begonnen wurde und werde ich somit Gelegenheit haben, auf den Gegenstand zurückzukommen, sobald diese Arbeit vollkommen erschienen sein wird.

Digitized by Google

Das fragliche Bauwerk liegt im Zuge einer Straße, welche von Požarevac südöstlich führend unweit des Gestütes Ljubicevo die Morava übersetzt. Es hat drei Brückenöffnungen von 60 *m* Lichtweite und eine benützbare Fahrbahnbreite von 5 *m*.

Zur Erlangung von Projecten für diese Bauanlage, sowie gleichzeitig für die Vergebung der Ausführung derselben, veranstaltete die serbische Regierung im Jahre 1888 eine Preisausschreibung, welche auch in dem Organe unseres Vereines enthalten war, und in welcher verlangt wurde, daß die Brücke nicht lediglich für den Straßenverkehr zu entwerfen sei, sondern schon mit Rücksicht darauf, daß später auch ein Eisenbahngeleise über dieselbe geführt werden könne.

In Folge dieser Ausschreibung kam die serbische Regierung in den Besitz von drei Projecten, welche auch mit den drei ausgesetzten Preisen prämiirt wurden; sie ließ jedoch keines von diesen ausführen, sondern mit etwas geänderten Berechnungsgrundlagen ein neues Project ausarbeiten. Die Ausführung desselben wurde nun einem serbischen Unternehmerconsortium übertragen, welches zuvörderst die Pfeiler herstellen ließ, die Dank der energischen Aufsicht und Intervention von Seite des damaligen Bauten-Ministeriums auch solid und kunstgerecht erhaut sind. Bei der Eisenconstruction wollte man jedoch, so scheint es, eine ganz besondere Sparsamkeit walten lassen, so daß sich erst nach einigen Bemängelungen ein belgisches Werk fand, welches deren Herstellung bedingungslos übernahm, nachdem früher mehrere Werke sich nur unter verschiedenen Abänderungsbedingungen bezüglich einzelner Constructionstheile zur Uebernahme des Baues bereit erklärt hatten. Die Montirung wurde nun, obwohl die Proben mit dem verwendeten Materiale gute Resultate lieferten — wie mir angegeben wird — seitens der Unternehmung in mehrfach fehlerhafter Weise durchgeführt. Die Belastungsprobe war für den 10. September 1892 festgesetzt.

Bevor ich auf dieselbe eingehe, will ich die spärlichen Daten, welche mir bezüglich der Eisenconstruction zu Gebote stehen, angeben.

Jede der drei Oeffnungen ist mit einem Halbparabelträger überspannt, welcher eine Stützweite von 61·62 *m* hat und aus einem zwölffachigen, einfachen Fachwerke mit steifen Verticalen und in den Wechselfeldern gekreuzten Zugdiagonalen besteht. In der Mitte beträgt die Trägerhöhe 8·8 *m*, also $^1/_7$ der Stützweite, an den Enden 3·5 *m*, die Tragwände sind 6·52 *m* von Mitte zu Mitte entfernt. Der Berechnung ist eine gleichmäßig vertheilte Belastung von 400 kg/m^2 zugrunde gelegt. Nach den s. z. Bedingnissen für die Concurrenzausschreibung sollte die Beanspruchung der gezogenen Theile nach der Formel $k = 700 \left(1 + \frac{1}{2} \frac{s\,\text{min}}{s\,\text{max}}\right) kg/cm^2$

Fig. 2.

ermittelt werden, jedoch mit der Beschränkung, daß bei Berücksichtigung des Winddruckes 900 kg/cm^2 nie überschritten werden dürfen. Die Nieten waren mit 560 kg/cm^2 auf Abscheren und 1100 kg/cm^2 auf Leibungsdruck zu rechnen und bei auf Knicken beanspruchten Theilen sollte deren Trägheitsmoment J mindestens $= 2{\cdot}5\, P\, l^2$ sein, wobei l die halbe Wellenlänge, P den Druck in Tonnen bedeutet. Diese Bedingungen sollen auch für das ausgeführte Project nicht abgeändert worden sein.

Ueber die einzelnen Constructionstheile lässt sich lediglich aus den mir zugekommenen Photographien — von denen einige hier reproducirt sind — entnehmen, daß die Gurte die nachstehenden Querschnittsformen haben, deren beide Theile nur ab und zu durch aufgenietete Winkel verbunden sind, so daß man nicht annehmen kann, daß in der Richtung senkrecht zur Gitterwandebene der Querschnitt in Bezug auf sein Trägheitsmoment, als ein Ganzes zur Wirkung komme. Die Verticalen bestehen aus je zwei U-Eisen, deren ungenügende Verbindung miteinander

Digitized by Google

ähnliche Erwägungen, wie bei den Gurten rechtfertigen. Die Diagonalen sind aus Flachbändern gebildet.

Gurtquerschnitte.

Die Belastungsprobe wurde nun am angegebenen Tage Früh begonnen und durch gleichmäßiges Aufbringen von Straßenschotter auf die Fahrbahn bewerkstelligt. Bis zu dem in der nachfolgenden Skizze dargestellten Belastungsstadium verhielt sich die Con-

Belastungs-Schema.

struction ganz normal. Es waren bis zu diesem Zeitpunkte 131·2 *t* Schotter aufgebracht, während die vollständige Belastung 155 *t* betragen sollte. Die Einsenkungen der beiden Hauptträger beliefen sich auf 25 *mm*, bzw. 26·3 *mm* (die rechnungsmäßige Durchbiegung bei voller Belastung war mit 27 *mm* bestimmt), sie waren daher durchaus entsprechend und im besten Einklange mit den erwarteten, als sich plötzlich und mit einem heftigen Krache das ganze belastete Brückenfeld, auf das noch nicht entfernte Montirungsgerüst niedersenkte, und dasselbe theilweise zerstörte. Noch am folgenden Tage sollen an dem letzteren, sowie an der Construction weitere Deformationen und Setzungen beobachtet worden sein.

Von Seite der Behörden wurde nun angeordnet, daß die Berechnung neu durchzuführen sei, daß Proben mit dem Materiale der zerrissenen und deformirten Theile vorzunehmen seien, und daß endlich ein Gutachten hervorragender Fachleute eingeholt werde. Als Fachleute wurden Hofrath Gerber und Prof. Tetmajer herangezogen, welch' letzterer das Materiale zur Begutachtung übernommen hat und dessen Bericht in Bälde erwartet wird. Bei dem hohen Interesse, welches dieser unfreiwillige Zerbrechversuch im großen Maßstabe bietet, kann diesem Gutachten mit Spannung entgegengesehen werden. Einstweilen lässt sich mit Hilfe der beigegebenen Bilder, welche sofort nach dem Eintritte der Katastrophe aufgenommen wurden, schon Manches erkennen.

Vor Allem springt die äußerste Oekonomie in der ganzen Anlage in die Augen, welche der erste Untergurtstab (Fig. 1) herausfordernd zur Erscheinung bringt, wenn auch diesem Theile nicht die Schuld an dem Uebel beizumessen ist. Weit bedenklicher erscheint die vierte Verticale rechts (Fig. 2) und der anschließende linke Obergurttheil. Man kann sich ganz gut denken, daß trotz der schön stimmenden Einsenkungsresultate diese Verticale in Folge von Montirungsspannungen schon über die Elasticitätsgrenze beansprucht wurde, und der Knicktendenz nicht mehr widerstehen

Fig. 2.

konnte, wodurch sofort der angrenzende Obergurtstab seine Einspannung verlor, und in der Richtung des schwächsten Trägheitsmomentes ausknickte.

Auch die Endständer (Fig. 3) weisen Verbiegungen auf, welche schließen lassen, daß diese Constructionstheile nicht den auf sie einwirkenden Kräften angemessen dimensionirt und abgesteift waren, und es zeigt sich da eine gewisse Aehnlichkeit mit der Mönchensteiner Brücke, wo die losen Obergurtenden und Enddiagonalen ähnliche Verbiegungen erlitten.

Die rechnungsmäßige Untersuchung im Vereine mit der Materialprüfung werden jedenfalls Klarheit in die Ursachen des Zusammenbruches bringen, und es wäre zu wünschen, daß das fachmännische Gutachten der Oeffentlichkeit nicht vorenthalten bliebe.

Wien, im December 1892. August Walzel.

Digitized by Google

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Versammlung vom 16. November 1892.

Der Obmann, Ober-Inspector Z w i a n e r begrüßt die sehr zahlreich erschienenen Fachgenossen und macht einige Mittheilungen über die Excursion nach Schwechat und die auf das Vereinsleben bezughabenden Geschehnisse während der Sommermonate. Er gedenkt auch des Verlustes eines Mitgliedes der Fachgruppe, des Herrn Ing. M o r a t h, der stets bestrebt war, das öffentliche Interesse zu fördern, aber in dem Augenblicke starb, wo sein langjähriges Studium ihm Früchte tragen sollte. Nachdem der Obmann an die Versammlung die Anfrage gestellt, ob sie geneigt wäre, einen Cyklus von Vorträgen in möglichst gedrängter Form über das allgemein Wissenswerthe aus der Elektrotechnik anzuhören, und dieser Vorschlag allgemeine Zustimmung fand, ladet er den Herrn Regierungsrath, Prof. v. R a d i n g e r ein, seinen angekündigten Vortag „U e b e r d i e M a s c h i n e n a n l a g e d e r k. k. H o f - u n d S t a a t s d r u c k e r e i" zu halten.

Der Herr Vortragende, der selbst der Erbauer dieser Anlage ist, die in ihren Einzelnheiten viele geniale Lösungen aufweist, und in ihrer Gesammtdisposition als ein mustergiltiges Werk dasteht, will sich mit Rücksicht auf die schon erfolgten Publicationen*) nur mit der Entwicklungsgeschichte des ganzen Baues und mit einigen Details in Baufragen befassen. Der erste Entwurf ist ohne Rücksicht auf die Aufstellung von Dampfmaschinen gemacht worden und in seinem Grundrisse derart gewählt, daß die Transmissionsstränge nicht parallel ausgefallen wären; nachdem die Fensteraxfernungen $3^1/_2$ m betragen, so ging man daran, diese Distanz zu verringern (auf 3 m) und die Grundrissplatte mit Rücksicht auf die Transmission zu modificiren. Ferner hat v. R a d i n g e r vorgeschlagen, daß in die Doppelkiltsäle Pfeiler eingebaut werden, damit der frei aufsteigende Bau von den hin- und hergehenden Massen der Maschinen, vom Winddruck etc. nicht übermäßig beansprucht werden könne. Fast in allen Druckereien, welche der Vortragende besichtigte, fand er zur Sicherheit eines ungestörten Betriebes zwei Dampfmaschinen aufgestellt. Nachdem für die Wiener Staatsdruckerei von Seite des Abgeordnetenhauses die Verwendung elektrischer Beleuchtung angeordnet wurde (während ursprünglich für den vor sechs Jahren gemachten Entwurf die elektrische Anlage nicht bewilligt worden war), so hätte man mit einer Maschine eo ipso das Auslangen nicht gefunden. Außerdem sollte aber der Maschine auch noch eine Reihe von secundären Aufgaben zufallen, wie: Antrieb einer Reparaturwerkstätte, der Aufzüge, der Brunnenpumpen etc. Dies hat dazu beigetragen, eine dritte Welle anzulegen, welche entweder von der einen oder von der andern Dampfmaschine angetrieben werden kann. Anfangs dachte man eine Condensator-Maschine aufzustellen, weil der Wiener Neustädter Canal in der Nähe ist. Das Wasser hätte man ganz leicht zurückfließen lassen können, es wäre auch kaum um 1° wärmer geworden und somit war eine Gefährdung der Canal-Interessenten ganz ausgeschlossen. Allein es wurde die Benützung des Wassers nicht gewährt, und somit keine Condensator-Maschine aufgestellt. Dieser Umstand und die Rücksicht auf die Oekonomie haben zur Aufnahme einer großen Kesselspannung (12 Atm.) — an Wasserrohrkesseln — geführt. Nachdem ferner die Bauconmission Cokes zur Feuerung vorgeschrieben und zu jener Zeit noch keine verlässlichen Daten über das Heizen mit kurzflammigem Coke von Wasserrohrkesseln vorlagen, so hat Prof. v. R a d i n g e r zu diesem Zwecke Versuche an S t e i n m ü l l e r und B a b c o c k-Kesseln angestellt. Er entschied sich auf Grund der Versuche zunächst für die ersteren, allein die großen Preisdifferenzen bewogen ihn, große Centralen zu bereinen, um sich von dem Betriebe von Babcock-Kesseln zu überzeugen; da man auch bei diesem System günstige Betriebsergebnisse erzielte, so wurde es vorgeschlagen. Hierauf bespricht der Vortragende die Wichtigkeit des genauen Einrollens der Wasserrohre. Um jede der beiden Maschinen von einem beliebigen Kessel mit Dampf versorgen zu können und einen ungestörten Betrieb bei einem Rohrbruch zu sichern, und gleichzeitig mit den wenigsten Ventilen auszukommen, hat man eine Ringleitung gewählt. Sowie bei den Heizsträngen, ist auch bei den verschiedenen Beleuchtungskreisen dasselbe Farbensystem eingeführt, so daß man bei jedem Anschalter die Farbe sieht. Auch die Leitungsdrähte sind verschiedenfärbig umsponnen. Bezüglich der Brunnen wurde erwähnt, daß es Zeiten gibt, wo der eine Brunnen Wasser hat und der andere nicht, obwohl ihre Entfernung sehr gering ist, nachdem sie sich beide im Maschinenhause befinden. Es kommt sogar die unaufgeklärte Erscheinung vor, daß der eine Brunnen Ebbe und Fluth hat!

Hierauf besprach Herr Regierungsrath v. R a d i n g e r die Einzelnheiten der Transmission und Anfänge, und schloss seinen zweistündigen, an interessanten Detailbesprechungen überaus reichen Vortrag unter stürmischem Beifalle aller Anwesenden mit der Einladung, diese Anlage zu besichtigen.

Der Obmann dankt dem Herrn Vortragenden herzlichst für diese Liebenswürdigkeit, und schließt um $^1/_2$10 Uhr die Sitzung.

Der Schriftführer:
Franz K o v a f i k.

Der Obmann:
Peter Z w i a n e r.

*) S. Zeitschrift 1892, S. 529 u. f.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung vom 24. November 1892.

Der Obmann, Ober-Inspector A. O r l e t h eröffnet die Versammlung und ersucht die Mitglieder der Fachgruppe, sich zu Vorträgen zu melden. Das Mitglied, Ingenieur C e c e r l e fragt, ob nicht Vorkehrung getroffen wurde, daß wir über den Bergsturz am Arlberg Mittheilungen erhalten, wozu Ober-Ingenieur P o l l a c k bemerkt, daß er wisse, es sei der Baudirector, Hofrath v. B i a c h o f f - K l a m m s t e i n angegangen worden, daß ein Vortrag über den Gegenstand in einer Vollversammlung gehalten werde. Sodann hält Ingenieur Paul K l i n s i n g e r den angekündigten Vortrag: „Mittheilungen über den V. internationalen Binnenschiffahrts-Congress 1892 in Paris", welcher von der Versammlung mit großem Interesse angehört wurde, und der mit dem Vortrage K l u n z i n g e r's über denselben Gegenstand in der Vollversammlung in unserer Zeitschrift veröffentlicht werden wird.

Versammlung vom 22. December 1892.

Der Vorsitzende, Ober-Inspector A. O r l e t h gibt die Tagesordnung für die Versammlung am 12. Jänner 1893 bekannt, und theilt mit, daß er sich betreffs der in der Versammlung am 24. November 1892 gestellten Anfrage des Collegen C e c e r l e an Herrn Baudirector der k. k. Staatsbahnen gewendet habe. Der anwesende Herr Baudirector, Hofrath v. B i a c h o f f gibt hierauf bekannt, daß im Laufe des Monates Jänner 1893 durch Herrn Ober-Ingenieur P o l l a c k in unserem Vereine ein Vortrag über den Bergsturz am Arlberg abgehalten werden wird.

Der Vorsitzende ersucht nun Herrn Ober-Ingenieur R a n k, seinen Vortrag: „Ueber die New-Yorker Hochbahnen" abzuhalten. Der Vortrag wurde von der zahlreichen Versammlung mit großem Interesse aufgenommen An denselben schloss sich dann eine lebhafte Discussion, an welcher sich die Herren: Baudirector H o h e n e g g e r, Hofrath v. B i a c h o f f, die Ober-Inspectoren P l a s s e und O r l e t h und Ober-Ingenieur K o e s t l e r betheiligten, deren Fragen der Vortragende in eingehendster Weise beantwortete. Vortrag und Discussion werden durch die Vereinszeitschrift zur Veröffentlichung gelangen. Nach Beendigung der Discussion dankt der Vorsitzende dem Herrn Ober-Ingenieur R a n k für die interessanten Mittheilungen und schließt mit dem Rufe: „Glückliches Neujahr und fröhliches Wiedersehen im Jänner 1893!" bei vorgerückter Stunde die Versammlung.

Der Schriftführer:
H. K o e s t l e r.

Der Obmann:
A. O r l e t h.

Digitized by Google

LITERATUR-BLATT.

Eisenbahnwesen.

Von A. Birk.

Allgemeines.

Eisenbahn-Vorarbeiten und neuere Anleitungen zu denselben. Von Gelbcke. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 354, 359, 380, 391.)

Ueber die Eintheilung und Definition der Eisenbahnen, deren Beschreibung und Benennung. Von E. A. Ziffer. (Wochenschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1891, S. 325, 333 u. 341.)

Beitrag zur Bestimmung der Betriebskosten von Eisenbahnen. Seemiller kritisirt die von Heyne entwickelte Formel. — Erwiderung von Prof. Heyne. (Wochenschr. d. Oesterr. Ing. u. Arch.-Ver. 1891, S. 377 u. 435.)

Ueber die Ermittlung von Betriebsausgaben bei Eisenbahnen. Erörterung der Formeln von Heyne und Seemiller durch Hofrath Pichler. (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 4 u. 88.)

Die Kosten eines Personen- und Gütertonnen-Kilometers. Von Oberinspector Lill. Versuch der Trennung der Kosten nach Personen- und Tonnenkilometern unmittelbar aus den Verkehrsdichtigkeiten u. zw. unter Verwendung der Betriebsergebnisse einer größeren Zahl von Bahnen. Neben Tonnenkilometer und Personenkilometer erscheint als dritte veränderliche Größe die Tonnenzahl Brennstoffe gewählt, und wird auf solche Weise ein Schiebtenplan entworfen, welcher die Grundlage für die neu aufzustellenden Formeln bietet. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1892, Beiblatt zu Nr. 25.)

Der Einfluss der Zugsbelastung auf die Betriebskosten unter Berücksichtigung der preußischen Staatsbahnen. Fränkel sucht nachzuweisen, daß durch Vergrößerung der jetzt üblichen Grundgeschwindigkeit der Güterzüge von 22½ auf 45 km bei ermäßigter Belastung derselben eine bessere Ausnützung des Personals, der Locomotiven und Wagen und eine Verringerung der Betriebskosten erzielt werde. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1892, S. 209—212.)

Bildliche Darstellung über die Trennung der Betriebskosten in Frachten- und Personenzugs-Antheile. Von A. v. Löhr. Der gleiche einfache und übersichtliche Weg läßt sich auch für die Ermittlung der Kosten des Verschubdienstes gegenüber den anderen Leistungen, wie überhaupt ähnlicher Verhältnisse anwenden. Mit Abb. (Oesterr. Eisenb.-Ztg. 1892, S. 35 u. 36.)

Zum Markensystem im Personenverkehre. Blaae widerlegt die gegen seinen Vorschlag ausgesprochenen Bedenken und empfiehlt die wahlfreie Einführung neben dem Systeme Edmonson. Hutter beurtheilt das System sehr günstig und empfiehlt dessen Anwendung. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1892, S. 29 u. 179.)

Die Verkehrsanlagen in Wien. (Ztschr. f. Eisenb. u. Dampfsch. 1891, S. 947—954; Wochenschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1891, S. 388, 393, 441, 454, 466, 482; Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 33 u. 49; Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 26 u. 27.)

Ueber die Frage der sog. zweiten Bahnverbindung der österreichischen Reichshälfte mit ihrem Seehafen Triest. Vortrag des Ingenieur Büchelen. (Wochenschr. d. Oesterr. Ing. u. Arch.-Ver. 1891, S. 441, 459 u. 471.)

Ergebnisse des ungarischen Zonentarifes. Von dem Director der kgl. ungar. Staatseisenbahnen A. Schober. (Ztschr. f. Eisenb. u. Dampfsch. 1891, S. 748—748.)

Betrachtungen über den ungarischen Zonentarif. Geh. Regierungsrath Platho erklärt die Zweifel über die angeblich sehr günstigen finanziellen Ergebnisse dieses Tarifes als nicht unbegründet. (Ann. f. Gew. und Bauw. 1891/II, S. 157—163.

Entwürfe zum Bau einer Stadtbahn in Paris. Von Haag und Eiffel. Mit Abb. (Deutsche Bauztg. 1892, S. 61 u. 73.)

Die transandinische Eisenbahn in Südamerika. Mit Abb. (Deutsche Bauztg. 1892, S. 124—126.) (Zeitschrift des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 483.)

Die Eisenbahn durch Sibirien. Mit einer Karte und mit Abb. (Engineer 1891/II, S. 453 u. 454.)

Eine panamerikanische Eisenbahn. Beschreibung des Entwurfes für eine Eisenbahn von Oaxaca, einer Station der mexikanischen Südbahn, nach Panama in der Gesammtlänge von 2400 km. (Oesterr. Eisenb.-Ztg. 1891, S. 313 u. 314.)

Zehn Jahre amerikanischen Eisenbahnbetriebes. Das amerikanische Eisenbahnwesen hat sich in dem Zeitraume von 1880—1890 ganz außerordentlich entwickelt. Die Länge der Bahnen ist von 150.113 auf 269.896 km gestiegen; die Zahl der Locomotiven von 17.949 auf 32.241, der Personenwagen von 12.788 auf 21.958 und die Zahl der Güterwagen von 539.255 auf 1,061.970. (Engineer 1891/II, S. 395.)

Die Eisenbahn in der südafrikanischen Republik. Mit Abb. (De Ingenieur 1892, S. 87 u. 99.)

Statistik.

Die Betriebsergebnisse der größeren österreichischen Bahnen im Jahre 1890. (Oesterr. Eisenb.-Ztg. 1891, S. 205—207.)

Die k. k. österreichischen Staatsbahnen im Jahre 1890. (Archiv f. Eisenbahnw. 1891, S. 887—896.)

Der Personen- und Güterverkehr auf den österreichisch-ungarischen Eisenbahnen im Jahre 1891. (Ztschr. f. Eisenb. u. Dampfsch. 1892, S. 113 und 153.)

Kartographische Darstellung der Güterbewegungs-Statistik. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1892, S. 123, 143 u. 153.)

Die Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen und die Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahnen im Rechnungsjahre 1890/91. (Ztg. d. Ver deutsch. Eisenb.-Verw. 1891, S. 844—846.)

Die Eisenbahnen Deutschlands, Englands und Frankreichs in den Jahren 1887—1889. Nach amtlichen Quellen. (Archiv für Eisenbahnwesen 1891, S. 1051—1072.)

Die Betriebs-Ergebnisse der preußischen Staatsbahnen im Jahre 1890/91. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1892, S. 111 u. 112.)

Die Eisenbahnen im Großherzogthume Baden hatten zu Ende des Jahres 1890 eine Länge von 1483·03 km. (Ztg. d. Ver. deutsch Eisenb.-Verw. 1892, S. 93—95.)

Die württembergischen Eisenbahnen im Rechnungsjahre vom 1. April 1889 bis 31. März 1890. (Archiv f. Eisenbahnwesen 1891, S. 877—884.)

Die Eisenbahnen von Luxemburg. Mit Abb. (Engineer 1892/I, S. 247 u. 248.)

Die Gotthardbahn im Jahre 1890. (Archiv f. Eisenbahnw. 1890, S. 1111—1116.)

Die Eisenbahnen der Schweiz im Jahre 1889. (Archiv f. Eisenbahnw. 1891, S. 897—904.)

Die Eisenbahnen Großbritanniens. (Revue générale des chem. de fer 1892/I, S. 38—46.)

Die französischen Staatseisenbahnen im Jahre 1890. (Revue générale des chemins de fer 1891/II, S. 293—300; Ann. industr. 1891/II, S. 650—656.)

Die niederländischen und rumänischen Bahnen (Revue générale des chemins de fer 1891/II, S. 218—227.)

Die Eisenbahnen Skandinaviens im Jahre 1889/90. (Archiv f. Eisenbahnwesen 1891, S. 905—912.)

Die russischen Eisenbahnen im Jahre 1887. (Ann. industr. 1891/II, S. 721—726.)

Die Eisenbahnen Rußlands im Jahre 1891. Mit einer Karte. (Archiv f. Eisenbahnw. 1891, S. 1029—1050; Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1891, S. 912.)

Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten. Mit bildlichen Darstellungen. (Railw. Rev. 1892, S. 31—34.)

Unterbau.

Erhöhung des Buhadammes zwischen Hamburg und Bergedorf, unter Berücksichtigung der angetretenen Rutschungen, zum Schutze der bei Hamburg gelegenen mehrere Tausend Hektare großen Niederung. Es wurde zunächst ein beiderseits mit 1:1·5 abgeböschter, nördlich neben dem alten Bahnkörper entlang führender Damm aufgeschüttet und sodann nach Ueberleitung des Verkehrs auf die neu hergestellten, hoch liegenden Geleise der südliche Theil angeführt. Zur Schüttung musste feiner Sand verwendet werden, dessen Benützung viele Uebelstände im Gefolge hatte. Als der neue Damm nämlich an einzelnen Stellen seine halbe Höhe erreicht hatte, trat ein plötzliches Einsinken desselben ein, und es wurde die Nordseite in den neu ausgehobenen Graben verschoben. Es zeigte sich, daß der alte Bahndamm auf dem weichen Untergrunde geradezu schwamm. Durch Aufstharung kleiner, die feste Kladecke durchbrechender Längsbeltäre zwischen Bahndamm und Nordgraben wurden die Bewegungen des Untergrundes dauernd nach der vom alten Bahndamme abgekehrten Seite gelenkt. Mit Abb. (Ztschr. f. Bauw. 1891, S. 525—532.)

Digitized by Google

Die Erweiterungs- und Umgestaltungsarbeiten der London-Southwesters-Eisenbahn zwischen Kluse und Waterloo umfassten die Verbreiterung einer Strassenübersetzung von 14·63 auf 23·77 *m*, den Umbau des Bahnhofes Vauxhall, die Errichtung eines Locomotivschuppens und den Umbau der alten gusseisernen Brücken. Mit Abb. (Railw. Rev. 1892, S. 162—164.)

Oberbau.

Zur Oberbaufrage. Es wird in sehr nachdrücklicher Weise der Vortheil eines stärkeren Oberbaues für die ruhige Lage des Geleises und die ruhige Fahrt der Züge betont. (Stahl u. Eisen 1892, S. 73—75.)

Zur Frage der Wirkung des Schienengewichtes. Es wird betont, den Einfluss einer Gewichtsvermehrung des Oberbaues ohne gleichzeitige Verstärkung der Schienen dadurch zu erproben, dass die zum Umbau bestimmten Ersatzschienen einstweilen neben die künftig auszuwechselnden auf die Schwellen gelegt werden; ein merklicher Vortheil wird nicht erwartet. — Dem entgegen empfiehlt ein anderer Fachmann, die neuen Schienen auf den Schwellen zu befestigen, so dass sie mit dem vorhandenen Gestänge eine einheitliche Masse bilden. — Dr. Zimmermann sucht rechnerisch nachzuweisen, dass die Massenwirkung des Gestänges eine geringe ist. Bei Annahme eines unelastischen Stoßes ergibt eine Vermehrung des Gestängegewichtes um 50%, eine Vermiuderung der von der Bettung aufzunehmenden Arbeit nur 1·4%, und bei Annahme eines elastischen Stoßes entspricht einer solchen Vermehrung eine Vergrößerung dieser Arbeit um 40%. — Ein Fall wird betreitet die Anwendbarkeit des rechnerischen Ergebnisses und betont den Einfluss der seitlichen, wagerechten Kräfte. — Zimmermann zeigt schließlich, dass auch eine genauere Rechnung seine Behauptung rechtfertigt. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 72, 86, 97—99, 117, 118 u. 125—127.)

Als Bedingungen einer dauerhaften Schienenstoßverbindung werden von Dr. H. Zimmermann angeführt und begründet: Die Berührung der Schienen und Verbindungskörper darf nur in denjenigen Flächen erfolgen, deren fester Schluss für die Wirkung nothwendig ist und dauernd erhalten werden soll; die Verbindung muss mit einer zuvor bestimmter Theile versehen sein, deren jeder für sich so vereinfacht ist, dass der feste Schluss aller zuvor erwähnten Berührungsflächen auch dann erwungen werden kann, wenn die Form aller Theile nicht ganz genau die richtige oder die Abnutzung derselben eine ungleiche ist. Zimmermann beschreibt zwei solche Anordnungen, die eine mit Seitenlaschen und Keilplatten, die andere mit Fußlaschen und Klammern. Mit Abb. (Centralbl. der Bauverw. 1892, S. 3, 24, 34.) Auch als Sonderabdruck erschienen; Preis Mk. 2.50 = fl. 1.50.

Einführung schwerer Schienen auf der Jura-Simplon-Bahn. Die Schienen wiegen 41·8 *kg/m*, sind 135 *mm* hoch, haben 66 *mm* Kopfbreite, 120 *mm* Fußbreite, 13 *mm* Stegdicke. Die Abnutzung ist auch nach Jahren festgestellt; die Schienen sind 12 *m* lang, die Schwellenentfernung beträgt 91 *cm*. Die vorhandenen eisernen Schienen von 36·4 *kg/m* waren gleich den sogenannten Mittelschienen von 41·6 *kg/m* Spannungen ausgesetzt, welche nicht ferne von der Bruchgrenze liegen. Die eisernen Querschwellen wiegen 58 *kg*, sind 2·6 *m* lang und nach Post in der Mitte einerbeult. Die Schienenbefestigung erfolgt mit Klemmplatten. Bei den Holzschwellen werden Unterlagsplatten angewendet. Das Gesammtgewicht des Oberbaues für 1 *m* Geleiselänge beträgt bei Holzschwellen 192·5 *kg*, bei eisernen Schwellen 161·5 *kg*. Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1892, S. 9—10.)

Ueber die Verwendung von Eisen und Holz im Eisenbahn-Oberbau. Haarmann gibt eine Uebersicht über die stätsächlich fortschreitende Anwendung des Eisens, und folgert aus statistischen Angaben, dass der eiserne Oberbau in Deutschland im Laufe der Zeit auch noch weiter an Herrschaft gewinnen wird. (Stahl u. Eisen 1892, S. 173—186.)

Das Gefüge der Schienenköpfe. Dr. Wedding hat das Eisen der Schienenköpfe und Schienenfüße von Goliathschienen und kleinen Schienen mikroskopisch untersucht und gefunden, dass mit der Größe des Kopfes die Lockerheit des Gefüges der Laufkante wächst, dass sich über diese Lockerheit auf das Innere erst dann hinüberzieht, wenn die Kopfgröße eine sehr bedeutende ist. Bei der Goliathschiene erscheint bereits ein lockerer Cylinder. — Die Lauffläche der Schienen sind stets lockerer als der darunter liegende Theil. Da nun die Lockerheit des Gefüges am Kopfe bei den jetzt im Gebrauche stehenden Schienen keinen Nachtheil für den Gebrauch hat, so darf auch angenommen werden, dass die nicht sehr erheblich größere Lockerheit des Kopfes der Goliathschiene ohne wesentlichen Nachtheil ist. Es entsteht aber doch die Frage, ob bei der Goliathschiene nicht der doppelten Lockerheit im Kopfe durch Beseitigung wenigstens der lockeren Lauffläschen vorgebeugt werden könnte. Dies wäre nur möglich, wenn es gelänge, dem Kopfe beim Walzen gleichfalls einen kräftigen Druck zu geben oder die Schienenform abzuändern. Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1891, S. 879—893; Ann. f. Gew. u. Bauw. 1891/II, S. 170—177.)

Breitfußschiene oder Stuhlschiene? Goering widerlegt die Aeußerungen Köppels (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 3, 10, 24 u. 30) und rechtfertigt die von ihm gemachten Darlegungen bezüglich des Midland-Oberbaues. (Centralbl. der Bauverw. 1891, S. 112 u. 121.)

Hohenegger stellt mit der von Rüpell vorgeschlagenen Unterlagsplatte die von ihm angewendete Unterlage Spannplatte, die sich sehr gut bewährt hat, in Vergleich. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 228.)

Bezlehung zwischen Schienenquerschnitt und Schwellenabstand. Nach Zimmermann darf, falls man nicht bedeutende Fehler begehen will, der Einfluss einer Aenderung des Schwellenabstandes *a* nicht nach der Winkler'schen Formel $M = 0·189\,G_1 a$ berechnet werden, weil hierin die Nachgiebigkeit der Bettung und die Biegsamkeit der Schwellen nicht berücksichtigt ist. (Centralbl. der Bauverw. 1891, S. 223.)

Oberbau 1890 der preußischen Staatseisenbahnen. Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1891/II, S. 145—151.)

Die Geschichte des Eisenbahngeleises. Nach Haarmann's Werk: Das Eisenbahngleis. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 457, 478, 505, 666, 521. Wochenschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1891, S. 478 u. 479.)

Bei dem eisernen Querschwellen-Oberbau mit federnder Unterlagsplatte von Schuler ruht das Schienengestänge mittels der als Bauteilfedern ausgebildeten Unterlagsplatten auf den Schwellen; die in die Schwellenlöchung eingreifenden Klammbaken halten mit ihrer oberen Nase die auf dem Schienenfuße liegenden Gegenfedern fest, und hindern durch Eingreifen in seitliche Aussparungen dieser Federn, sowie der Unterlagsplatten jede Verschiebung dieser Bestandtheile. Die Schienenstoßverbindung besteht aus zwei Z-Laschen, welche durch die äußeren Bolzen, und zwei Klemmlaschen, welche durch die zwei mittleren Bolzen mit der Schiene verbunden sind; ein Doppelkeil, der aus einem Spaltkeil und der ihm als Auflager dienenden Klammer besteht, greift durch die unteren entsprechen Schenkel der Laschen unter den Schienenfuß durch, so dass jede Bewegung des einen Schienenendes gleichzeitig und in gleicher Größe auf das nächste Schienenende übertragen wird. Die bisherigen Versuche sollen gute Ergebnisse geliefert haben. Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1891/II. S. 153—157.)

Ueber den Verbrauch der französischen Eisenbahnen an hölzernen Querschwellen. (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 44 u. 45.)

Die Dauer der hölzernen Querschwellen auf den französischen Bahnen wird von Conrad übersichtlich und graphisch dargestellt; die auf dem internationalen Eisenbahn-Congresse 1889 ausgesprochene Behauptung, dass die Anwendung der breitbasigen Schienen den Verbrauch an Schwellen bedeutend vermindere, wird entschieden widerlegt. (Revue générale des chemins de fer 1891 II, S. 239—246.)

Neue Anordnung eiserner Querschwellen in Nordamerika. Die Schwelle hat eine nach oben offene, trogartige Querschnittsform, so dass die Füllung derselben mit Steinschlag ein das Holzschwellengewicht weit überragendes Eigengewicht der Schwelle hervorruft. Eine mittlere Aussparung von 9 838 *m* Länge und 0·114 *m* Breite im Boden der Schwelle ermöglicht eine innige Berührung der Füllung mit der Bettung. Die Schiene ruht auf einem in die Schwelle eingelegten Holzstocke. Die Enden der Schwelle sind offen; im mittleren Theile sind jedoch zwei reehteckige Ausschnitte der Bodenplatte so aufgebogen, dass sie sich gegen den Kiesköper seitlich stemmen. Mit Abb. (Deutsche Bauztg. 1892, S. 4 u. 10.)

Kuyser's Geleisprüfungs-Vorrichtung. Kohlfürst betont seine Genauigkeit, seine leichte und bequeme Handhabung. Mit Abb. (Techn. Blätter 1891, S. 160—162.)

Fowler's schienenbiegemaschine ist zum Biegen von Drehscheiben-Schienen bestimmt, leicht beförderbar und leicht zu handhaben; zwei Mann können 152 *mm* in einer Minute biegen; bei Anwendung mechanischer Kraft kann eine Schiene von 43 *kg/m* in einer Minute um 45—60 *cm* durchgebogen werden. Mit Abb. (Engineer 1891/II, S. 303.)

Bahnhofanlagen.

Die Nebenbahnhöfe der Kölner Bahnumbauten. Interessant ist die Anlage der Gepäckräume. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 285—287.)

Der Hauptbahnhof in Frankfurt a. M. Mit Abb. (Ztschr. f. Bauw. 1891, S. 83, 223, 319, 427.)

Das Empfangsgebäude des Hauptbahnhofes in Frankfurt a. M. Mit Abb. (Ztschr. f. Bauw. 1891, S. 491—418.)

Desinfections-Anstalt für Viehwagen auf dem Güterbahnhofe in Düsseldorf. Mit Abb. (Ztschr. f. Bauw. 1891, S. 347—352.)

Die allmähligen Vergrößerungen des Nordbahnhofes in Paris wurden in den Jahren 1854—1875, 1875—1884, 1884—1888 und im Jahre 1889 durchgeführt. Die Arbeiten werden übersichtlich mitgetheilt; hieran reihen sich eine Darstellung der Dienstesanbeilung und eine kurze Beschreibung der Einrichtungen für Gepäckbeförderung, Signalwesen u. s. w. Mit Abb. (Revue générale des chemins de fer 1891/II, S. 182—202.)

Digitized by Google

Die Station Niles der Michigan-Central-Eisenbahn. Mit Abb. (Railway Review 1892, S. 160.)

Die Viaduktbahn-Station. Mit Abb. (Railway Review 1892, S. 176—177.)

Der Personenbahnhof von St. Louis in Missouri. Mit Abb. (Génie civil 1892, XX. Nr. 10, S. 150—152.)

Empfangsgebäude des Endbahnhofes der Hochbahn in Chicago. Dasselbe bedeckt bei 8 Stockwerken eine Grundfläche von 107×68 m; die Halle wird 30·5 m lang; die eine Ecke hebt ein Thurm von 198 m Höhe. Mit Abb. (Railway Review 1892, S. 146—150.)

Ueber die Anordnung grösserer Verschub-Bahnhöfe. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 106—139.)

Beschreibung einzelner Bahnen.

Die neue Vorortebahn Berlin-Potsdam. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 378—379.)

Die Landauer Untergrundbahnen. Mit Abb. (Ztsch d. Ver. deutsch. Ing. 1892, S. 53—88.)

Die Eisenbahn von Ismid nach Angora. Dr. Forchheimer gibt eine ausführliche Beschreibung dieser im Bau begriffenen Bahn, die nahezu 500 km lang ist und eingeleisig und vollspurig erbaut wird. Als kleinster Bogenhalbmesser ist 240 m, als grösste Steigung 26‰ gestattet. Die Unterbauten weisen manche bemerkenswerthe Einzelheit auf; der Oberbau ist ganz aus Eisen; auch die Telegraphenstangen und der Brückenbelag sind aus Eisen. Mit Abb. (Ztsch. f. Bauwesen 1891, H. 8. 356—380.)

Die Eisenbahnen auf Sumatra. Mit Abb. (Ann. industr. 1891, II, 8. 646—650. Revue générale des chemins de fer 1891/II, S. 14—31.)

Nebenbahnwesen.

Zur Frage der Betriebsüberlassung der Localbahnen und der von denselben zu leistenden Betriebskosten-Vergütung. E. A. Ziffer bespricht die Betriebsführung in eigener Verwaltung selbst bei Linien von geringer Länge als das Wünschenswertheste. Die Abhandlung enthält eine Uebersicht der kilometrischen Jahres-Einnahmen und Ausgaben der Localbahnen in Oesterreich-Ungarn im Jahre 1889. (Ztschr. f. Eisenb. u. Dampfsch. 1891, S. 815—829.)

Internationaler permanenter Straßenbahn-Verein. Bericht über die Generalversammlung in Hamburg. Von E. A. Ziffer. (Ztschr. f. Eisenb. u. Dampfsch. 1891, S. 729—739.)

Das Localbahnwesen in Ungarn. Hofrath Pichler schreibt es der gesetzlichen Fürsorge und dem besonderen Wohlwollen der ungarischen Regierung zu, daß Ungarn Ende 1890 bereits 48 Localbahnen mit zusammen 2901 km Länge, darunter 144 km schmalspurige, besaß. Es werden insbesondere Mittheilungen über Bau, Geldbeschaffung, Betrieb gemacht und die bezüglichen Gesetze veröffentlicht. Mit einer Karte. (Ztschr. f. Eisenb. u. Dampfsch. 1892, S. 3—21.)

Eine neue Reihe von Localbahnbauten ist in Bayern beschlossen worden. Sämmtliche Bahnen erhalten die Normalspur und eisernen Langschwellen-Oberbau. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw. 1892, S. 54—71.)

Localbahn Traunstein-Trostberg; normalspurig, 21·36 km lang, 26·67‰ größte Steigung, 180 m kleinster Halbmesser. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw. 1891, S. 756—760.)

Localbahn Josan-Brückenau; normalspurig, 17·076 km lang, 20‰ größte Steigung, 200 m kleinster Halbmesser. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw. 1891, S. 884—885.)

Secundärbahn Annaberg-Schwarzenberg. (Civil-Ingenieur 1891, S. 319.)

Die französischen Eisenbahnen von örtlicher Bedeutung hatten im Jahre 1890 eine Länge von 3022 km, worun 1272 km schmalspurig waren. Die Betriebsziffer betrug im Mittel 92·29, u. zw. bei den schmalspurigen 110·72, bei den normalspurigen 86·05. Die Einnahmen scheinen auch in dem Maße zu verringern, als neue Linien gebaut werden. Bei den häufigen Eisenbahnen wird es unbedingt nothwendig sein, mit den Anlagekosten noch weiter herabzugehen, indem man die Spurweite von 60 cm wählt. (Annales industrielles 1891/II, S. 448—458.)

Neuere Fortschritte der Schmalspur. Berichterstatter gibt ein Bild der gegenwärtigen Entwickelung des Schmalspurnetzes der Erde und beschreibt einige neue größere Schmalspurbahnen. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw. 1891, S. 909—933.)

Leistungen und Fortschritte der Schmalspurbahnen. Besprechung der Betriebsergebnisse der k. u. k. Bosna-Bahn im Jahre 1890. (Ztschr. f. d. gesammte Local- u. Eisenbahnwesen 1892, S. 3—10.)

Eisenbahnen mit drei Schienensträngen für die Spurweite 1·45 und 1 m. Beschreibung der betreffenden Strecke der Eisenbahn von Lyon nach Nimes, über die auch die Züge der schmalspurigen Bahn von La Venite-sur-Rhône nach Cheylard und Issengeaux verkehren. Mit Abb. (Revue générale des chemins de fer 1891/I, S. 248—255.)

Die Linie von Beaune nach Arnay-le-Duc ist mit einer Spurweite von 1 m, mit größten Steigungen von 1:26 und kleinstem Halbmesser von 40 m ausgeführt. Die gesammten Anlagen, einschließlich jener für Locomotiven und Wagen, belaufen sich auf 40.480 M. für 1 km. Der bisherige Betrieb hat gezeigt, daß selbst Züge von 60 t von den 24·5 t schweren Locomotiven anstandslos befördert werden können. Mit Abb. (Revue générale des chemins de fer 1891/I, S. 291—308.)

Neue Bergbahnen in der Schweiz. Prof. Goering beschreibt die reizen Zahnradbahnen: Monte Generoso (auch sehr ausführlich von Abt in der Schweizer Bauztg. 1891/XVIII, S. 77, 83—91 besprochen), Briens-Rothorn, und einige kleinere Linien; ferner die Bahnen gemischten Systems: Brünigpass-Bahn, Berner Oberland-Bahnen, St. Gallen-Gais, Visp-Zermatt, und schließlich die Bahnen mit mantitebarem Seilbetrieb und mit Zahnrad-Bremsung. Mit Abb. (Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1892, S. 270, 340—341.)

Die Eisenbahn auf den Eiger soll in zwei Abschnitten ausgeführt werden. Der erste Abschnitt, 1900 m lang, mit der mittleren Steigung von 150‰, nach der Betriebsweise der Wengernalp-Bahn, führt bis an den Fuß des Rothstockes; der zweite Abschnitt, nie Drahtseilbahn angelegt, 2800 m lang mit der größten Steigung von 800‰, führt in einem Tunnel bis zur Spitze des Eiger. Die Anlagekosten sind auf 3,900.000 Frcs. veranschlagt. Mit Abb. (Schweizer. Bauztg. 1891 I, S. 49—51.)

Ueber die schweizerischen Drahtseilbahnen gibt E. Strub eine sehr eingehende, alle bautechnischen Einzelheiten berücksichtigende Beschreibung m. Abb. in der Schweizer. Bauztg. 1892/I, S. 77, 85 und 110.

Die Seilbahn in der Broadway-Straße in New-York ist 8320 m lang; ihre Anlage hat viele Schwierigkeiten, weil zahlreiche unterirdische Leitungen, deren Lage unbekannt war, gekreuzt wurden. Mit Abb. (Génie civil 1892/XX, Nr. 9, S. 142.)

Elektrische Eisenbahnen. Prof. Dr. Kuhlmann gibt eine ausführliche Beschreibung der Elektromotoren, der Vorgelege, der Wagen, der Stromzuführung, der Betriebsarten und weist auf die Vortheile des Betriebes von Schnellzügen mittels elektrischer Kraft hin. Mit Abb. (Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1892. S. 14, 33, 119—212, 344) — Abhandlung von Ing. Spängler. (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 81, 104, 717.)

Die Kosten elektrischer Förderung bei Straßenbahnen. Von Reckenagel. (Engineer 1892 I, S. 278.)

Die elektrische Straßenbahn Stoneh-Gütterklinden ist 3·25 km lang, hat eine Spurweite von 1 m, eine größte Steigung von 15‰, und einen kleinsten Halbmesser von 60 m. Der Fahrpark wird näher beschrieben. Mit Abb. (Schweiz. Bauztg. 1891 XVIII, S. 89—42.)

Die elektrische Stadtbahn in Budapest. (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 200—201; Oesterr. Eisenb.-Ztg. 1892, S. 147—150.)

Entwurf zu einer elektrischen Untergrundbahn für Berlin. Mit Abb. (Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1892, S. 315—321; Ztschr. d. Oester. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 173—180; Oesterr. Eisenb.-Ztg. 1892, S. 171 u. 179; Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1892. S. 39 u. 65.)

Elektrische Hochbahn für Berlin. Vortrag von Reg.-Baumeister Schwieger. Mit Abb. (Deutsche Bauztg. 1892, S. 81—83; Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 94—97.)

Elektrische Eisenbahn von London. (City and South London Railway.) Mit Abb. (Revue générale des chemins de fer 1891/I, S. 89—101.)

Die elektrische Eisenbahn von Sudère hat Steigungen von 350‰, und Bögen von 50 m Halbmesser. Sie ist als Zahnradbahn nach Abt ausgeführt. Mit Abb. (L'électricien 1892, S. 149—152.)

Die Schiffseisenbahn über den Isthmus von Chignecto. Beschreibung der Anlage und der Baufortschritte. Mit Abb. und Landkarte. (Génie civil 1891/XX, S. 17 u. 28.)

Eisenbahnbetrieb.

Ueber Schneetreiben, Schneewehen und Schneeschutzmittel. Schubert bespricht die Bildung von Schneewehen auf den Eisenbahndämmen und die Anlage und den Werth von Waldschutzstreifen. Bezüglich der letzteren gelangt er zu folgenden Ergebnissen: Hochwaldstreifen bieten keinerlei Vortheile gegenüber den seither angewendeten Schutzmitteln; Waldstreifen sind immer theurer als Zäune aus Schwellen oder Brettern; Hochwaldstreifen bergen in sich große Gefahren für die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes. Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1891, S. 229—240.)

Störungen des Eisenbahnbetriebes durch Schnee. Blum weist auf den Vortheil der Verwendung von Schneefängen neben den Schutzwehren hin. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 309—311.) —

Digitized by Google

Dieselbe Absicht verfolgt die Abhandlung des Reg.-Baumeisters Saarbinowski, der viele Erfahrungen mittheilt. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 320—322.)

Kleiner Schneepflug für Locomotiven. Director Schäfer gibt eine Beschreibung der bei dreischienigen Normal-Nebenbahn-Locomotiven angewandten, neu erbauten Pflugschaaren. Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1892, S. 344 u. 345.)

Zur Verbesserung der Güterbeförderung. Der schnellere Versand der Güter erfordet höhere Fahrgeschwindigkeit der Züge. Die Zeit für die Zusammenstellung der Züge muss durch Anlage von Abstoßgeleisen abgekürzt werden. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw. 1892, S. 199—201.)

Die technischen Maßnahmen zur Bewältigung des Pfingstverkehrs in Trier. Beschreibung der Hilfsanlagen von Wartehallen, Aborten, Absperrvorrichtungen. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 65 u. 80.)

Das Verschieben der Wagen mittels Ausnutzung der Schwerkraft im Bahnhofe von Les Aubrais Mit Abb. (Revue générale des chemins de fer 1891 I, S. 179—191.)

Der elektrische Verschubbetrieb und die Verwendung elektrischer Kraft im Zugförderungsdienste der Eisenbahnen. Director Bork bespricht die Anlagen für die Art des Betriebes, welche es ermöglichen soll, in einer Minute 4—5 Wagen auf die Gruppengeleise zu stellen, u. zw. mit wesentlich geringeren Kosten, als beim Locomotivbetrieb. Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauwesen 1891 II, S. 225—231; Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 9—12.) — Inspector Brettmann behandelt dasselbe Thema in d. Deutsch. Bauztg. 1892, S. 57 u. 58.

Anwendung der Block-Anordnung auf eingeleisiger Bahn. Die schmalspurige Linie Retzes-St. Denis-St. Just mündet in die normalspurige Linie Caubrai-St. Just, indem die Schienenstränge der ersteren zwischen jenen der letzteren laufen; etwa 1250 m vor St. Just mündet eine zweite schmalspurige Linie ein. Für diese Verhältnisse hat Sartiaux eine besondere Blockanordnung entworfen, die näher beschrieben wird. Mit Abb. (Revue générale des chemins de fer 1891 II, S. 203—215.)

Die elektro-pneumatische Blockanordnung der Chicago-Nordpacific Eisenbahn auf dem großen Bahnhof in Chicago ist abgebildet und beschrieben in Railway Review 1892, S. 81 u. 127.

Hall's Blockeignal. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 447, Railway Review 1892, S. 82 u. 83.)

Eisenbahn-Signale und Weichen. James Hohart gibt eine ausführliche Erklärung der Grundsätze für die Anordnungen derselben und beschreibt eingehend ihre Anwendung und Bethätigung. Mit Abb. (Railway Review 1892, S. 116, 158, 174, 241, 256 u. 321.)

Zur Frage der Weichensicherung. Zacharine empfiehlt die Centralriegel in der Weise anzuordnen, daß man nicht nur über den Anschluss der einen Zunge an die Backenschiene, sondern auch über das Mitgehen der anderen Zunge Gewissheit erhält. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 303 u. 405.)

Fahrstraße-Fortriegelung durch das Zugschlussseilchen. Die sinnreiche, aber einfache Construction verbindert die Entriegelung der letzten Weichen einer Fahrstraße so lange, bis der Schlusswagen dieselbe passirt hat. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 60—62.)

Ein einfacher Weichenzungenverschluss für preußische Normalweichen ist abgebildet und beschrieben im Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 46.

Doppelte Kreuzungsweiche mit Zungenkreuzungen. Von Bäseling & Frenke. Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1892, S. 13 u. 14.)

Dreitheiliges Drahtspannwerk für eine über Haupt- und Vorsignale ununterbrochen durchgehende doppelte Drahtleitung. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 17—18.)

Stellwerks-Anlagen auf einigen Bahnhöfen der Jura-Simplon-Eisenbahn nach Anordnung von Th. Henning. Mit Abb. (Revue générale des chemins de fer 1891/II, S. 4—13.)

Mittheilungen über Eisenbahnsicherungs-Vorkehrungen der Gesellschaft für den Betrieb von niederländischen Staatseisenbahnen. Mit Abb. (Org. f. d. Fortschritte d. Eisenbahnw. 1892, S. 246—248.)

Vorrichtung zur Stellung der Weichen mit Drahtzungen auf den niederländischen Staatsbahnen. Mit Abb. (Revue générale des chemins de fer 1891/I, S. 30—39.)

Weichenverschlussrollen mit Zwischencompensationsgewichten von C. Stahmer in Georgsmarienhütte. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 589 u. 591.)

Neue Stellwerksanlage in Limburg a. d. Lahn. Anordnung Löhbecke. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 339—341.)

Zur Verständigung zwischen der Station und der Strecke empfiehlt R. Bauer das Telephon; die Einrichtungen bei den k. k. österreichischen Staatseisenbahnen werden beschrieben und als nachahmenswerth empfohlen. (Oesterr.-Eisenb.-Ztg. 1892, S. 311 u. 312.)

Eisenbahn-Signale und Weichen. Hart beschreibt das selbstthätige elektrische Blocksystem von Westinghouse. Mit Abb. (Railway Review 1892, S. 366—369.)

Richtungssignal der französischen Ostbahn. Mit Abb. (Revue générale des chemins de fer 1892/I, S. 92—94.)

Das Gegengewicht, welches bei der mit Drahtzug bethätigten Distanzsignalen die Umstellung der Scheibe bewirkt, ruft eine plötzliche rasche Bewegung hervor, welche für das Signal nicht günstig ist. Die französische Westbahn hat daselbe durch eine Vorrichtung ersetzt, welche auch bei den selbstthätigen Thürschließen in Anwendung kommt und auf der combinirten Wirkung einer Schraubenfeder mit jener der zusammengedrückten Luft beruht. Mit Abb. (Génie civil 1892/I, S. 413.)

Ueber die Anwendung von Druckschienen bei centraler Weichenstellung. Von G. Rank. Mit Abb. (Zischr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 281—284.)

Rennschuhe für den Verschubdienst. Es werden speciell auch die guten Erfahrungen mit Brauer's Rollbremsschuh mitgetheilt. Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 245—247 und 1892, S. 309.)

Der Zaggeschwindigkeitsmesser von Sahonret und der **Radtaster von Ballehenke** sind abgebildet und beschrieben in der Revue générale des chemins de fer 1891, S. 87—91.

Aufzeichnender Geschwindigkeitsmesser mit zwangläufiger Bewegung von Hanshälter. Mit Abb. (Oesterr. Eisenb.-Ztg. 1892, S. 83—87.)

Die elektrische Beleuchtung der Eisenbahnwagen ist weniger gefährlich, als die Oelgasbeleuchtung; sie hat ferner den Vortheil, daß die Beleuchtung bei gleicher, wenn nicht größerer Helligkeit in vollkommener Stetigkeit bleibt und das Licht für alle Sitze gleich vertheilt werden kann. (Oesterr. Eisenb.-Ztg. 1891, S. 283 u. 291.) — Beschreibung der Anordnung Oerlikon. Mit Abb. (Ztg. d. Ver. deutsch. Ing. 1892, S. 485 u. 486.) — Die elektrische Zugbeleuchtung der Jura-Simplon-Bahn erfolgt mit Sammlern nach der Anordnung von Huber. Mit Abb. (Schweizer. Bauztg. 1891 XVIII, S. 121—123.) — Die Ladestation für elektrische Sammler zur Zugbeleuchtung der vorstehenden Bahn in Freiburg. Mit Abb. (Schweizer. Bauztg. 1891/XVIII. S. 155—158.)

Zur elektrischen Beleuchtung der Eisenbahnzüge. Die Anforderungen an diese Beleuchtungsweise werden dargelegt und besprochen, sodann wird System Timmis ausführlich beschrieben. Mit Abb. (Oesterr. Eisenb.-Ztg. 1892, S. 155—158.) Auf der Midland-Eisenbahn und der schweizerischen Nordostbahn wurden **Beleuchtungsversuche** durchgeführt, deren Ergebnisse mitgetheilt und erläutert werden. Mit Abb. (Die Ingenieur 1892, S. 227—230.

Die elektrische Beleuchtung der Eisenbahnzüge nach dem Vorschlage Blessinger's wird in sehr eingehender Weise kritisirt. Der Autor empfiehlt, anstelt der Warmwasserheizung einen Dampfkessel anzustellen, aus welchem die Luftmaschine gespeist wird. Eine solche Anlage wird nicht so theuer zu stehen kommen, wie es fürs erste den Anschein hat, da zweifellos in Zukunft solche Wagen mit Dampfkessen für verschiedene Zwecke gebraucht, bezw. in die Züge eingefügt werden müssen. Diese Behauptung wird ausführlich gerechtfertigt. (Ann. f. Gew. und Bauwesen 1892/I, S. 58—67.)

Ueber Eisenbahnunfälle. Hofrath Piehler weist an der Hand der statistischen Mittheilungen d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. nach, daß die verhältnismäßige Abnahme aller Unfälle in dem Zeitraume von 1880—1889 ungefähr 30% beträgt, daß aber die durchschnittliche Größe eines Unfalles in den beiden letzten Jahren bedeutender war als in den früheren Jahren. (Ztg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw. 1891, S. 749—751.)

Statistik der Eisenbahnunfälle in Frankreich. (Génie civil 1891 XX, S. 43, 54, 99 u. 113.)

Eisenbahnunfälle im Jahre 1890 auf den englischen Eisenbahnen. (Revue générale des chemins de fer 1892/I, S. 273—282.)

Ueber die Erhöhung der Reisegeschwindigkeit der Schnellzüge. Berichterstatter erörtert die Vor- und Nachtheile der Erhöhung der Reisegeschwindigkeit vom Standpunkte der Reisenden und Bahnverwaltungen, bespricht die Mittel zu deren Durchführung und kommt zu dem Ergebnisse, daß eine Verkürzung der Reisezeit der Schnellzüge allerdings durchführbar ist, daß sie aber die Erhöhung der Fahrpreis-Zuschläge bei diesen Zügen vom betriebstechnischen Standpunkte aus gerechtfertigt erscheinen lässt. Es sei auf eine Ausbildung der Geschwindigkeitsunterschiede unter gleichzeitiger Ausbildung der Preisunterschiede im Personenverkehr hingewiesen. (Zischr. f. Eisenb. u. Dampfsch. 1892, S. 267—284.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Inspector der General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Herrn Adolf Kaisler das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens, den Inspectoren derselben General-Inspection, Herrn Max Edlen v. Leber und Herrn Hugo Freiherrn v. Rauchmann den Titel und Charakter von Ober-Inspectoren verliehen und den Forstrath der bosn.-herzegov. Landesregierung, Herrn Carl Petrascheck zum Regierungsrath ernannt.

Der Handelsminister hat den Commissär der General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Herrn Moriz Steiner zum Inspector dieser Behörde ernannt.

Der Ackerbauminister hat den Forst-Inspector, Herrn Franz Suda zum Forstrathe im Stande der Forsttechniker der politischen Verwaltung ernannt.

Offene Stellen.

1. Die ordentliche Lehrkanzel für Geodäsie und sphärische Astronomie an der techn. Hochschule in Lemberg mit dem jährlichen Gehalte von 1800 fl., fünf Quinquennalzulagen zu 200 fl., Activitätszulage der VI. Rangcl. und Naturalw. ist zu besetzen. Die an das hohe k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht mit gehörigen Documenten und Nachweis der genauen Kenntnis der polnischen Sprache zu richtenden Gesuche sind bis 15. Februar 1893 an das Rectorat der k. k. techn. Hochschule in Lemberg einzureichen.

2. An der k. k. techn. Hochschule in Wien gelangt die Constructeursstelle für Eisenbahn- und Tunnelbau zur Neubesetzung. Bewerber wollen sich mit Herrn Prof. v. Rziha in Verbindung setzen.

3. Bauverwalterstelle in der Stadtgemeinde Asch, Jahresgehalt fl. 1000, Quartiergeld fl. 200 und Anspruch auf Dienstes-zulagen und Pension. Gesuche mit Nachweis über zurückgelegte technische Hochschulstudien, abgelegte Baumeisterprüfung und bisherige Verwendung sind bis 1. Februar 1893 an den Stadtrath in Asch einzureichen.

Im Anzeigenheft d. Bl. sind folgende offene Stellen verlautbart: Zeichenlehrer an der k. k. Fachschule für Holzindustrie in Laibach; Ingenieur für das technische Bureau einer Brückenbau-Anstalt Oesterreichs; Ingenieur für eine deutsche Maschinenfabrik; Bauadjunct bei der Stadtgemeinde Salzburg.

Preis-Ausschreibung.

Der Kirchenbau-Ausschuss in Essek schreibt eine internationale Concurrenz zur Erlangung von Skizzen für den Bau einer katholischen Kirche daselbst aus. Für die besten Entwürfe sind Preise von 1500 fl., 1000 fl. und 800 fl. ausgesetzt. Die Projecte sind bis 31. März 1893 an den Kirchenbau-Ausschuss in Essek einzusenden. Das Preisgericht besteht aus den Herren: Dr. Isidor Kranjavi, Sectionschef in Agram, Josef A. Knobloch, b. a. Civil-Ingenieur in Essek, L. Wächtler, k. k. Baurath in Wien, Julius Hermann, Dombaumeister in Wien, Victor Luntz, k. k. Professor in Wien. Näheres im Anzeigenheft der Nr. 53 ex 1892 d. Bl.

Vergebung von Arbeiten.

Das Bürgermeisteramt Bielitz und Magistrat Biala schreiben die Vergebung der Arbeiten zur Aufertigung von Stadtplänen (Lageplänen) für die Stadtgemeinde Bielitz und Biala, für jedes Stadtgebiet getrennt, aus. Maßstab 1:500. Auf Grund der Lagepläne ist ein Generalbaulinienplan, (Regulirungsplan) auszufertigen. Termin 15. März 1893.

Trauer-Commers. Der technisch-akademische Gesangverein an der k. k. technischen Hochschule in Wien veranstaltete am 9. December v. J. einen Trauer-Commers zu Ehren der vor Kurzem verstorbenen Professoren, der k. k. Hofräthe Dr. Georg Rebhann Ritter v. Aspernbruck, Dr. Franz Ritter v. Brachelli und Dr. Anton Winkler, der in Dreher's Saalloecalitäten stattfand. Um 9 Uhr Abends eröffnete Herr stud. chem. Adalbert Wilkoszewsky den Trauer-Commers mit dem Liede Gaudeamus. Sodann erfolgte die Begrüßung der erschienen Gäste, vor Allem des Herrn Prof. Dr. Kukutsch, des Schwiegersohnes des verstorbenen Professors Dr. Rebhann, dann des Professoren-Collegiums der k. k. technischen Hochschule, an seiner Spitze Prorector Regierungsrath v. Radinger, dem auch das Ehrenpräsidium übertragen wurde, ferner des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in seinem Vorstande Stadtbau-Director Berger, des Ober-Inspectors Praunigner etc., sowie der zahlreich erschienenen Studentenschaft. Nach dem Liede „Auf den Bergen die Burgen" widmete Herr stud. ing. Johann Jilg in längerer Ausführung den verstorbenen Lehrern einen warmen Nachruf, worin er einen kurzen Lebensabriss der einzelnen gab, und insbesondere ihre Verdienste und ihre Beliebtheit bei der Studentenschaft hervorhob. Zu Ehren der Verstorbenen wurde sodann der Trauer-Salamander gerieben, dem eine tiefempfundene Rede des Seniors der Versammlung, des Herrn Prof. Dr. Kolbe folgte, in der er den erschienenen Gästen und Studenten für die ehrende Kundgebung dankte und das zwischen dem Professoren-Collegium und der Studentenschaft herrschende gute Einvernehmen hervorhob. Hierauf wies Prof. Dr. Josef Finger in seiner Rede mehrere in jüngster Zeit gegen die Studentenschaft und insbesondere gegen die Techniker erhobene Vorwürfe zurück, nämlich daß sie bar aller Ideale sei, und daß zur Realismus und Egoismus ihre Handlungen leiten. Mit gehobener Stimme fragt er die Versammlung, ob bei der heutigen Feier wohl auch Realismus und Egoismus der leitende Gedanke gewesen sei. Leute, die so pietätvoll ihrer todten Meister gedächten, die könne er unmöglich der Verrohung zeihen und schloss seine Rede, indem er sein Glas auf das treue, freie Studentenherz erhob. Mit nicht endenwollendem Beifall dankte die gesammte Studentenschaft ihren verehrten Lehrer für diese Worte. Im Namen der Angehörigen des verstorbenen Prof. Dr. Rebhann dankte Prof. Dr. Kukutsch in schwungvoller Rede dem Professoren-Collegium, dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine, der Studentenschaft und insbesondere dem techn.-akad. Gesangverein, daß er diese Feier in so würdevoller Weise veranstaltet habe. Den ersteren dankten Herren, die der Feier höheren Glanz verliehen hätten, könne er nur tiefempfundene Dankesworte bringen; der Studentenschaft aber glaube er keinen bessern Wunsch aussprechen zu können, als den, daß das Band des Geistes und das Band des Herzens, das sie mit den Koryphäen der Wissenschaft, ihren Vorbildern und Lehrern verbinde, nie erschlaffen möge, und die Begeisterung für alles Erhabene und Schöne nie erlösche! Mit dem Liede „Vom hoh'n Olymp herab" wurde der Trauer-Commers geschlossen.

Berichtigung.

In meinem Aufsatze „Ueber das Project einer elektrischen Bahn zwischen Wien und Pest" in Nr. 50 der Zeitschrift v. J. 1892 hat sich durch eine Verwechslung der Rubriken in der „Zusammenstellung über die Gesammtkosten der Oberbauerhaltung bei einigen Bahnverwaltungen" ein Fehler eingeschlichen, welcher durch die nachstehenden Angaben richtig gestellt wird:

	Bahn	Baulänge	Gesammtausgaben für Oberbauerhaltung		Daher pro 1 m. Jahr		Zunahme in Procenten
		1880	1889	1890	1889	1890	
		in km	in Mark		in Mark		
Anstatt der auf-geführten . .	K. E. D. K. rh.	1368,2	096,2	050,77	6,336,903	4,89,318,9	205
treten die be-richtigt. Zahlen		1098,2	008,2	050,77	5,346,000	4,868,266,5	43

Ober-Ingenieur Koestler.

Bücherschau.

6544. **Normen für den Bau und die Ausrüstung der Hauptleisenbahnen Deutschlands** vom 5. Juli 1892. Die Grundlage dieser Normen bilden die technischen Vereinbarungen des deutschen Eisenbahn-Vereines vom Jahre 1889, welche in denselben volin Berücksichtigung gefunden haben. Für die Herstellung von neuen Bahnen ist daher schon das neue Lichtraumprofil, und für alle tragenden Constructionstheile der Raddruck von 7 t angenommen. Neu ist ferner die Bestimmung, daß nur für Krümmungen unter 500 m eine Spurerweiterung vorgeschrieben wird, daß also Bögen mit einem größeren Halbmesser auch ohne eine Erweiterung ausgeführt werden dürfen, während bekanntlich in Oesterreich schon Bögen mit einem Krümmungshalbmesser von 1500 m eine Erweiterung bekommen. Das Büchlein enthält auf 22 Klein-Octav-

Digitized by Google

Seiten in einer ungemein knappen und präcisen Form alle auf Bau und die Ausrüstung bezüglichen Bestimmungen und Ansmaße und die daraus sich ergebenden Bedingungen für den Bau und die Dimensionen der Fahrzeuge endlich ganz präcise Bestimmungen über die Größe der Kohbengeschwindigkeiten und Umdrehungszahlen bei den Locomotiven.

6345. **Betriebsordnung für die Hauptteisenbahnen Deutschlands** vom 5. Juli 1892. An Stelle des früheren Bahnpolizei-Reglements vom 30. November 1885 hat der deutsche Bundesrath im Juni 1892 eine neue Betriebsordnung beschlossen, welche sich in der Anordnung vollständig an die alte anlehnt, jedoch auf die seither im Eisenbahndienste gemachten Erfahrungen Rücksicht nimmt. So sind die Bestimmungen über die Vorrichtungen zur Sicherung der Weichen den heutigen Stande der Sicherungsfrage dadurch angepasst, daß spitz befahrene Weichen auch innerhalb der Bahnhöfe durch Signale gesichert werden müssen, ferner sind neue Vorschriften, welche sich auf die Bremsprocente beziehen, mit Berücksichtigung der seither im deutschen Eisenbahn-Verein beschlossenen Vereinbarungen abgeändert. Die wichtigsten und einschneidendsten Aenderungen sind bei den Bestimmungen über die Fahrgeschwindigkeit erfolgt, welche nunmehr für Personenzüge mit durchgehender Bremse bei besonders günstigen Verhältnissen mit 90 km festgesetzt wurde, während noch im Reglement vom Jahre 1885 die Maximalgeschwindigkeit mit 75 km per Stunde normirt ist. Ferner ersehessen jetzt in der Betriebsordnung auch die in Folge von Gefälle und Krümmungen erforderlichen Beschränkungen der Fahrgeschwindigkeit festgesetzt, was früher nicht der Fall war, und sind schließlich auch Bestimmungen über die Fahrt durch Stationen und über die Weichen in dieselbe neu aufgenommen. Außerdem sind noch neue Bestimmungen über Vorrichtungen zur Verhütung des Schlingerns an Locomotiven, über die Lage der Laufreste der Räder und die Untersuchung neuer Wagen, endlich die Zusammenstellung der Züge durch diese Vorschrift getroffen.

6346. **Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands** vom 5. Juli 1892. Im Anschlusse an die vorerwähnte Betriebsordnung wurde vom Bundesrath auch eine neue Signalordnung beschlossen, welche sich jedoch von der früher bestandenen sehr wenig und hauptsächlich nur durch die Anscheidung der Fremdwörter unterscheidet. Neu ist die Forderung von Rücklicht bei den Vorsignalen, und die Einführung des grünen Lichtes bei den Hauptsignalen für freie Fahrt, statt des weissen, ferner sind bestimmte Grundsätze für die Ausbildung der Weichensignale aufgenommen, für welche die Verwendung des rothen und grünen Signallichtes nur dort gestattet ist, wo dieselben gleichzeitig als Halt- oder Langsamfahrsignale dienen sollen. Größer sind die Unterschiede in einzelnen Signalen gegen die in Oesterreich vorgeschriebenen; so sind z. B. die Glockensignale und Hornsignale ganz andere als bei uns, und gibt es überhaupt nur vier Glockensignale, während die in Oesterreich giltige Signal-Ordnung 16 Glockensignale kennt. Auch die Signale an den Zügen stimmen nicht ganz mit den unsrigen überein, während jetzt wenigstens bei den Hauptgnalen eine Uebereinstimmung erzielt wurde.

6347. **Bahnordnung für die Nebeneisenbahnen Deutschlands** vom 5. Juli 1892. Diese Vorschrift tritt an Stelle der Bahnordnung für Bahnen untergeordneter Bedeutung vom 12. Juni 1878 und enthält verschiedene sehr wichtige Neuerungen. So ist nunmehr das lichte Raumprofil der Hauptbahnen auch für die Nebenbahnen einzuhalten, ferner wird obligatorisch die Einführung von Merkzeichen für nicht berechtigte Wegübergänge und die Einrichtung von Läutewerken auf den Locomotiven zur Signalisirung eines Zuges bei der Annäherung an eine Niveau-Uebersetzung vorgeschrieben. Die Bestimmungen über die Zahl der Bremsen bei den Zügen wurden ebenfalls mit den Vereinbarungen des deutschen Eisenbahn-Vereines in Einklang gebracht; die größte zulässige Fahrgeschwindigkeit wird für die normalspurigen Bahnen mit eigenem Bahnkörper auf 40 km für die übrigen mit 30 km festgesetzt. Vorgeschrieben sind ferner noch Signale bei den Einfahrtsweichen, wenn dieselben nicht versichert sind, ferner telegraphische und telephonische Verbindungen der Bahnhöfe und Haltestellen untereinander. Die Bestimmungen für das Publicum haben, besonders was das Betreten der Bahn anbelangt, eine bedeutende Verschärfung erfahren.

6348. **Bestimmungen über die Befähigung von Eisenbahnbetriebsbeamten** vom 5. Juli 1892. Mit Rücksicht auf die geänderten Bestimmungen der Betriebsordnungen für die Haupt- und Nebeneisenbahnen hat der Bundesrath auch die Abänderung der bisher in Kraft stehenden Vorschrift über die Befähigung von Bahnpolizeibeamten und Locomotivführern beschlossen.

Diese Bestimmungen enthalten die allgemeinen und besonderen Erfordernisse für jede einzelne Dienstesskategorie, so zwar, daß Jedermann, der das Büchlein zur Hand nimmt, sofort aus demselben ersieht, ob und für welchen Posten er die Eignung besitzt. So z. B. enthehmen die Bestimmungen für den Bahnwärter vor: die Kenntnis der vier Rechnungsarten, die Kenntnis der Oberbauarbeiten, die Kenntnis der Schrankenbedienung und der Signal- und Betriebsordnung, ferner die Vorschriften für die Bahnwagenfahrten und der Dienst-Anweisung für Bahnwärter, außerdem aber eine dreimonatliche Probezeit beim Oberbau und eine dreimonatliche Probezeit im Bahnbewachungsdienste. Ebenso detaillirt sind diese Bestimmungen für die übrigen Dienstesposten bis zum Stations-Vorstande, und enthält die Schlussbestimmung auch die Verfügung, in welcher Weise sich die Bahnverwaltungen die Ueberzeugung von der vorhandenen Befähigung an verschaffen haben. Im Interesse der vielen Stelle-Suchenden wäre es wohl sehr wünschenswerth auch in Oesterreich solche präcise Bestimmungen für die mit jedem einzelnen Posten verbundenen Erfordernisse zu erlassen, und dem Publicum zugänglich zu machen. Ober-Ingenieur Koestler.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1978 ex 1893.

TAGESORDNUNG

der 9. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 7. Jänner 1893.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.

2. Vortrag des Herrn Dr. Theodor Hertzka: „Ueber die sociale Frage und die Technik."

Zur Ausstellung gelangt durch die k. u. k. Hof-Kunsthandlung Oskar Kramer eine Sammlung farbiger Photographien.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 10. Jänner 1893.

Vortrag des Herrn k. k. Baurathes Al. v. Wielemans: „Ueber Budapester Wohnhausbauten des verstorbenen Architekten Petschacher" als Einleitung zur „Discussion über moderne Wohnhausbauten der verschiedenen Länder."

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 12. Jänner 1893.

Vortrag des Herrn Friedrich Lux, Vorsitzenden des Pfalz-Saarbrückener Bezirksvereines deutscher Ingenieure: „Ueber Wassermessung und insbesondere über den Schlinzeflechen Hartgummi-Wassermesser."

Zur gefälligen Beachtung.

Die Manuscripte sind einseitig und halbbreitig zu schreiben und der Redaction druckreif zu übergeben. Den Verfassern werden auf besonderen Wunsch Sonderabdrücke aus der Zeitschrift zu den im Tarif festgesetzten Preisen geliefert. Die Angaben über Zahl und Ausstattung der Abdrücke sind an der Spitze des Manuscriptes zu bemerken. Die Bezahlung der Sonderabdrücke erfolgt direct an die mit der Herstellung der Zeitschrift betraute Druckerei. Die Autorenhonorare gelangen monatlich zur Auszahlung. Den Verfassern von grösseren Aufsätzen werden auf Wunsch zehn Exemplare der den Aufsatz enthaltenden Nummer unentgeltlich zur Verfügung gestellt, wenn dies vor der Drucklegung bekanntgegeben wird.

Sprechstunden des Redacteurs im Vereinshause.

Dienstag und Samstag von 6—7 Uhr Abends.

INHALT. Ueber die Verhandlungen des V. internationalen Binnenschiffahrts-Congresses in Paris 1892. Bericht des k. k. Schiffahrts-Gewerbe-Inspectors, Regierungsrathes Anton Schromm. — Das Landesmuseum für Kunst und Gewerbe in Troppau. — Zusammenbruch einer Straßenbrücke während der Belastungsprobe. — Von August Wilzek. — Vereins-Angelegenheiten: Fachgruppen-Berichte. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen. Zur gefl. Beachtung. Sprechstunden des Redacteurs.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 13. Jänner 1893. Nr. 2.

Ueber die projectirten Stadtbahnen für Wien.

Vortrag des Herrn Directors **Alfred v. Lenz**, gehalten in der Vollversammlung am 26. November 1892.

Verehrte Fachcollegen! Sie werden vielleicht überrascht sein, daß ich erst heute zu den neuen Stadtbahn-Anlagen sprechen will, während ich in der letzten Vortragssession, als man über diesen Gegenstand hier mehrere Abende verhandelte, mich in Schweigen gehüllt und an das alte Sprichwort gehalten habe: Reden ist Silber, Schweigen ist Gold. Ich werde Ihnen den Commentar zu diesem Verhalten sofort geben. Als im vergangenen Winter über die Verkehrsanlagen gesprochen wurde, war bekanntlich über dieselben sehr wenig bekannt. Wir kannten nur das gedruckte Programm und das Liniennetz, aber sonst wussten wir sehr wenig. Nun ist es gewiss sehr schwer, über etwas zu sprechen, wenn man nicht viel davon weiß; aber ich hatte noch einen anderen, weit triftigeren Grund, damals nicht zu sprechen, n. zw. den Grund, daß damals die drei legislativen Körperschaften, d. i. der Gemeinderath, der Landtag und der Reichsrath, noch über die Verkehrsanlagen zu berathen hatten, und daß es vielleicht gefährlich gewesen wäre, eine kritische Beleuchtung dieser Angelegenheit zu bieten, weil es ja naturgemäß ist, daß hiebei auch auf die schwachen Punkte der Vorlagen hingewiesen werden muss, und durch die Bloßlegung solcher Punkte man Gefahr lief, die Sache selbst zu schädigen. Das hätte ich aber für einen Wiener geradezu für ein Verbrechen gehalten. Die Wiener Verkehrsanlagen sind für Wien von solcher eminenter Bedeutung, daß es eine Sünde wäre, denselben im geringsten zu schaden.

Einige Herren von Ihnen werden sich vielleicht erinnern, daß ich vor zehn Jahren von derselben Stelle aus einige Vorträge über die damals geplante Stadtbahn gehalten habe. Am Schlusse eines solchen Vortrages habe ich eine Reminiscenz über den Bau der Wien-Giogginitz-Bahn vorgebracht, dahin gehend, daß, als die Eisenbahnscommission in Perchtoldsdorf mit der dortigen Gemeinde über Abtretungen der Tracen verhandelte, die dortigen Gemeindevertreter erklärten, sie werden es nie und nimmer zugeben, daß die ländliche Ruhe von Perchtoldsdorf durch die dahinbrausenden Locomotiven, durch das Geräusch der Eisenbahnen gestört werde und daß die ausgezeichnete Landluft von Perchtoldsdorf, welches mit so viel Vortheile von den Wienern aufgesucht wird, durch den garstigen Rauch und den Dampf und durch die giftigen Gase der Locomotiven verpestet werde. Und richtig, die Opposition der Gemeindevertretung von Perchtoldsdorf war so energisch und nachhaltig, daß selbst der Bandirector Mathias v. Schoener, der nicht leicht vor einer Schwierigkeit zurückgeschreckt ist, sich endlich bemüssigt gesehen hat, die Trace zu ändern und dieselbe außerhalb des Burgfriedens von Perchtoldsdorf zu verlegen. Die Consequenzen dieses Vorganges waren aber für den Ort die, daß derselbe in seiner Entwicklung außerordentlich zurückgeblieben ist, während alle anderen Ortschaften längs der Bahn, wie Atzgersdorf, Brunn, Mödling, Baden, Vöslau u. s. w. sich sehr schnell entwickelten. Ich fügte dem damaligen Vortrage die Bemerkung an: „Ich wünsche es nicht, aber ich fürchte, es wird uns Wienern ebenso gehen wie den Perchtoldsdorfern; die Opposition wird es vielleicht dahin bringen, die Stadtbahn, die von den Engländern geplant war, zu vereiteln, dann aber wird Wien es büßen müssen, dann wird Wien durch ein Jahrzehnt oder auch noch länger ohne Stadtbahn bleiben." Und leider hat mir die Geschichte Recht gegeben. Aber nicht blos den Schaden hat Wien erlitten, daß es zurückgeblieben ist im Vergleiche zu der Entwicklung anderer Städte, die eine Stadtbahn erhalten haben, wie z. B. Berlin, sondern die Sühne ist noch weit größer. Während Wien damals die Stadtbahn ohne Beitragsleistung bekommen hätte, da ja die Engländer das Geld hergegeben hätten, muss die Stadt nach dem vollegenden finanziellen Programme zur Stadtbahn einen Beitrag von 2,281.000 fl. leisten. Damals wäre die Gemeinde für alle Gemeindegrundstücke, Straßen u. s. w., die zur Stadtbahn nöthig waren, selbstverständlich entsprechend entschädigt worden; heute muss die Gemeinde Wien diese Straßen und Gründe unentgeltlich abtreten. Damals waren nach der Concessionsurkunde die Concessionäre verpflichtet, einen Theil der Wien einzuwölben, u. zw. die obere Strecke, beginnend von der Schikaneder-Brücke bis zum Schlachthause, eine Leistung, welche bekanntlich auf fünf Millionen Gulden geschätzt wurde; heute müssen Wien und die Compagnie selbst, das ist das Land und der Staat, diese Auslagen selbst tragen. Aber selbst mit dieser Sühne ist es noch nicht genug, es scheint, daß noch größere Opfer bevorstehen, welche darin liegen, daß meines Erachtens die Bahn, wenn sie ausgebaut sein wird, nicht allen an sie zu stellenden Anforderungen entsprechen wird. Aller Wahrscheinlichkeit nach wird die Stadtbahn nicht gänzlich misslingen, mindestens nicht in ihrer Totalität, aber sie wird nicht allen jenen Anforderungen entsprechen, welche man berechtigt ist, an eine Stadtbahn zu stellen. Wem aber haben wir die Opfer zu danken? Jenen, die vor zehn Jahren ihre ganze Energie daran gesetzt haben, das damalige Stadtbahnproject zu vereiteln.

Ich habe schon erwähnt, daß ich der ganzen Frage außerordentlich sympathisch gegenüberstehe. Wenn ich aber auch noch so große Sympathie für das Stadtbahnproject habe, so kann ich doch nicht blind bleiben gegenüber den Fehlern, die eventuell mit dem Ausbau der Stadtbahn begangen werden könnten. Ich glaube daher, daß es nur eine Loyalität ist, noch in der zwölften Stunde ein Wort über diese Frage zu sprechen, um zu verhindern, daß Fehler begangen werden.

Ich gehe nunmehr zur Besprechung der Tracen selbst über und schicke dabei voraus, daß ich mich darauf beschränken werde, von jenen Tracen zu sprechen, welche in der ersten Bauperiode zur Ausführung gelangen sollen. Von denjenigen Tracen aber, welche nach dem Jahre 1897 gebaut werden sollen, mag erst gesprochen werden, wenn seinerzeit die Projecte vorliegen werden. Für die erste Bauperiode sind geplant: die Donaucanal-Linie, die Wienthal-Linie, die Gürtel-Linie, die äußere Vororte-Linie von Heiligenstadt nach Penzing, die Donauländ-Bahn und schließlich die Linie, welche eine Verbindung bilden soll zwischen der Wienthal-Linie und der Donaucanal-Linie u. zw. in der Richtung von der Elisabeth-Brücke über die Lastenstraße oder über den Ring bis in die Nähe des Kaiserbades am Donaucanal. Ich kann bei Besprechung dieser Tracen umso kürzer sein, als ich mich für die wesentlichsten dieser Linien, d. i. für die Donaucanal-Linie, die Wienthal-Linie und die Gürtel-Linie schon vor zehn Jahren ausgesprochen habe. Das jüngste Project deckt sich in dieser Richtung in seiner Wesenheit mit dem alten Fogerty'schen Projecte, es ist nur vervollständigt und vervollkommt worden durch die Vororte-Linie, durch die Donauländ-Linie und durch die Verbindungsbahn von der Elisabeth-Brücke über den Ring.

Was nun die Gürtel-Linie anbelangt, so hat dieselbe meines Erachtens weniger den Charakter einer nur Personen führenden

Digitized by Google

Stadtbahn, sondern mehr den Beruf einer Verbindungsbahn für den Frachtenverkehr von der Elisabethbahn zur Franz Josef-Bahn. Es liegt klar auf der Hand, daß diese beiden großen Bahnen wünschen müssen, an ihren beiden Endpunkten durch eine Verbindungslinie mit einander in Zusammenhang gebracht zu werden. Diese Bahn ist auch nicht ganz neu. Vor ungefähr 15 oder 18 Jahren, als ich noch die Ehre hatte, dem Verwaltungsrathe der Elisabeth-Bahn anzugehören, hat man schon über die Trace gesprochen, und der verstorbene Bandirector v. Keissler hat damals schon an diese Linie gedacht. Die Verhältnisse der Elisabeth-Bahn waren jedoch dazumal nicht geeignet, um an eine Expansion zu denken. Ich glaube aber, daß diese Trace an und für sich ganz gut ist und daß sich auf dieser Linie außer dem Frachten-Verkehr auch successive ein nicht unbedeutender Personen-Verkehr entwickeln wird, da von derselben sehr stark bevölkerte Vororte von Wien berührt werden.

Ich gehe nun zur Donauländ-Bahn über und bemerke, daß meines Erachtens die Trace derselben ganz richtig gewählt ist. Selbe geht vom Praterstern durch die Kronprinz Rudolfstraße bis zur Kronprinz Rudolf-Brücke, dann längs der großen Donau nach Heiligenstadt. Nach Durchführung dieser Linie wird der Praterstern eine ungleich größere Bedeutung haben als jetzt, indem dann eine directe Verbindung zwischen demselben und den Sommerfrischen in nordwestlicher Richtung, u. zw. mit Heiligenstadt, Grinzing, Kahlenberg u. s. f., die heute schon sehr stark frequentirt werden und gewiss dann noch viel mehr besucht werden, hergestellt sein wird. Diese Bahn wird weiter dazu beitragen, daß jener Theil, welchen die Donaustadt einnimmt, sich viel rascher verbauen wird als bisher. Bis jetzt konnte dort eine Verbauung nicht eintreten, denn dieser Stadttheil ist durch den Mangel jedweder Communication von der Stadt vollständig abgeschnitten. Sobald jedoch eine Bahn gebaut sein wird und in einer Stunde nur einige Züge die Donaustadt passiren, so wird gewiss für viele Industrielle und selbst für Private, die Wohnhäuser bauen wollen, die Zeit gekommen sein, sich in der Donaustadt ansässig zu machen. Diese Linie wird aber weiter den Vortheil nach sich ziehen, daß die großen Bäder der Stadt Wien, welche mit großer Opulenz und in großen Dimensionen hergestellt sind, der Stadt näher gerückt werden. Diese Bäder sind bis heute einem großen Theil der Bevölkerung Wiens nur dem Namen nach bekannt; besucht werden sie von den Leopoldstädtern, höchstens noch von den Bewohnern der Landstraße, während die Bewohner der andern Bezirke kaum in die Lage kommen, die Bäder zu besuchen, weil man zuviel Zeit verliert, um sie bei dem Mangel genügender Communication zu erreichen. Diese Verhältnisse sind sehr bedauerlich, denn die Bäder sollen ja — und dies ist ein wichtiger sanitärer Grund — soviel als möglich besucht werden. Diese Linie hat aber welter noch den großen Vortheil, daß sie in der unmittelbaren Nähe der Kronprinz Rudolf-Brücke und der jetzt schon sehr stark frequentirten Dampfschiffstationen läuft, wodurch die Verkehrs-Verhältnisse eine nicht unwesentliche Förderung erhalten werden. Die Donau-Dampfschiffahrt würde gewiss noch mehr in Anspruch genommen werden, wenn das Hinkommen zu den Landungsstellen leichter wäre. Schließlich bietet diese Linie den großen Vortheil, daß sie durch eine sehr leicht und mit nur geringen Kosten herzustellende Verbindungsenve mit der ostwärts laufenden Donauländbahn in Verbindung gebracht werden kann. An dieser Linie liegen bekanntlich schon jetzt sehr wichtige Etablissements. Es sind dort die Frachtenbahnhöfe der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft, das Wiener Lagerhaus, die Donauländebahn der Staatseisenbahn-Gesellschaft und des Staatsbetriebes, endlich sind bekanntlich in dieser Gegend größere militärische Etablissements, als Kasernen u. s. w. geplant; kurzum, es wird dieser Stadttheil in Zukunft ein ziemlich besuchter werden. Ich glaube demnach, daß man dieser Linie nichts Schlechtes nachsagen kann.

Unser verehrter College, Herr Nordwestbahn-Bandirector Hohenegger hat in einem recht interessanten Vortrage und in einer ebenso interessanten Broschüre dahin plaidirt, daß man dieser Linie eine andere Richtung geben soll, u. zw. daß man sie vom Praterstern durch den Nordbahnhof über die Dresdnerstraße und entlang dem Nordwestbahnhofe führen soll. Es ist nun gewiss nicht zu verkennen, daß diese Trace auch eine gewisse Berechtigung hat, nicht nur für die Nordwestbahn selbst. Jede Bahn muss selbstverständlich den Wunsch haben, mit dem Netze der Wiener Stadtbahn in Verbindung gebracht zu sein, und auch die Bevölkerung hat ein gewisses Interesse daran. Wenn man aber dagegen die Vortheile hält, die auf der einen Seite aufgegeben werden müssten, so glaube ich, daß durch die Legung dieser Trace eher ein Verlust resultirt. Die Nordwestbahn hat ja bekanntlich kein großes Hinterland von Villegiaturen, der Localverkehr ist nicht sehr groß. Welche Ortschaften berührt die Nordwestbahn in der unmittelbaren Nähe von Wien? Jedlesee, Spillern, Korneuburg und Stockerau. Das Contingent der Reisenden, welches diese Ortschaften nach Wien bringen, ist dermaßen nicht sehr groß, und für den Fernverkehr hätte diese Linie keinen großen Vortheil. Der Reisende des Fernverkehrs, der mit Gepäck kommt, wird nur selten die Stadtbahn benützen können. Die Stadtbahn wird ja nicht für Gepäcksexpedition eingerichtet sein, dies ist bei einem solchen Schnellverkehr nicht möglich. Der Reisende des Fernverkehres wird sich also meistens eines anderen Verkehrs bedienen müssen, um zum Nordwestbahnhofe zu kommen.

Ich hätte nur noch von der Verbindungstrace von der Elisabeth-Bahn zum Kaiserbad zu sprechen. Diese Linie ist bekanntlich von dem Stadtbauamte erdacht worden und ich könnte ihr auch nur Gutes nachsagen. An dieser Linie liegen sehr wichtige, stark frequentirte Gebäude, so das Parlament, das Rathhaus, die Börse, dann das große mercantile Viertel beim Börsenring, kurzum eine Gegend, die sehr stark besucht wird. Ich habe bei der Besprechung aller der genannten Tracen nur den Wunsch auszusprechen, daß dieselben so gelegt werden sollen, daß sowohl beim Zusammenstoße derselben untereinander und insbesondere beim Zusammenstoße der Wienthal-Linie mit der Gürtelbahn-Linie in der Nähe des Schlachthauses, als der Donaucanal-Linie mit der Gürtelbahn beim Althanplatz ein unnützliches Uebergehen von einer Linie auf die andere ermöglicht ist; that man dies nicht, so vernünmt man meines Erachtens wichtige commerzielle Momente. Dann denken Sie sich, daß man die Reisenden, die aus dem II. Bezirke, dann aus einem großen Theile des I., des III., des IV. und des V. Bezirkes, welche auf den Neubaugürtel oder an die Peripherie des VI., VII., VIII. und IX. Bezirkes oder in die volkreichen Vororte Neulerchenfeld, Hernals, Währing hinüber wollen, zwingt, entweder beim Schlachthaus anszusteigen und eine Steigung von 10—14 *m* bewältigen zu müssen, oder erst (wenn sie in der andern Richtung, d. i. über die Donaucanal-Linie fahren) eine Landpartie nach Heiligenstadt zu machen, dann auszusteigen und wieder zu warten, bis der andere Zug kommt; das werden sich die Reisenden wohl überlegen. Der Wiener hat das bald heraus, ob er da die Bahn oder ein anderes Verkehrsmittel benützen soll. Wir wissen ja, daß da sehr viele Radialverkehrsmittel bestehen; die Mariahilferstraße hat eine Tramway, ebenso die Burggasse, die Lerchenfelderstraße, die Hernalserstraße, die Währingerstraße, und es sind da auch noch mehrere Omnibuslinien vorhanden. Der Wiener wird sonach sehr bald finden, daß er keine Zeit hat, mit der Eisenbahn zu fahren und er wird lieber mit dem Omnibus oder der Tramway fahren. Ganz dasselbe gilt auch für die Passagiere der vorgenannten Vororte, die in die erwähnten Bezirke fahren wollen. Wenn Sie alle diese Reisenden zusammenzählen, so wird man gewiss zu einer sehr großen Ziffer kommen, und zwar zu einer Ziffer von Millionen. Eine solche Stadtbahn hat man nicht für Tausende, sondern man muss annehmen, daß sie Millionen von Reisenden führen wird und so wird es auch sein. Wir wissen ja aus Erfahrung, wie der Verkehr zunimmt. Ich erinnere mich, daß, als ich vor zehn Jahren in Berlin war, auf der dortigen Stadtbahn alle zehn Minuten oder alle Viertelstunden ein Zug abging und in jeden Wagen nur 4—5 Personen eingestiegen sind. Als ich aber zuletzt dort war, ging alle wenigen Minuten ein Zug ab und dabei muss man flink sein, um überhaupt einen Platz zu bekommen.

Digitized by Google

Da ich vorhin vom Althanplatze gesprochen habe, so fällt mir eine Reminiscenz ein und ich gebe sie zum Besten, um zu zeigen, mit welchen — wie soll ich mich zart ausdrücken — originellen Mitteln man vor zehn Jahren die Wiener Stadtbahn verhindern wollte. Als nämlich die Begehungscommission zum Althanplatze kam, war selbstverständlich der Vertreter der Franz Josefs-Bahn zugegen, und gab derselbe Folgendes zu Protokoll: „Er könne nicht zugeben, daß die Bahn so gebaut werde, denn das Aufnahmsgebäude der Franz Josefs-Bahn sei ein sehr kostspieliger Bau gewesen, der sehr schön ausgefallen sei, und durch die Nähe der projectirten Stadteisenbahn würde dieses Gebäude sicherlich in seiner Schönheit stark leiden, man würde es nicht mehr gut sehen. Er führte aber noch einen viel triftigeren Grund an und sagte: „In diesem Gebäude befinden sich die Bureaux der Franz Josefs-Bahn, in denen Hunderte von Beamten arbeiten. Wenn nun die Eisenbahn so nahe vorbeiführe, würden die Eisenbahnbeamten durch das Geräusch und den Lärm so gestört werden, daß man vielleicht gezwungen sein würde, mit den Bureaux anzuziehen." Also die Eisenbahnbeamten sollen durch den Verkehr der Eisenbahn so gestört werden, daß sie nicht mehr ihren Pflichten Genüge leisten können. Es ist dies wirklich charakteristisch.

Ich komme nun zu der Frage der Ausführung der beabsichtigten Stadtbahn, mit der ich mich leider nicht einverstanden erklären kann. Wenn man heute in einer großen Stadt von circa 1,400.000 Einwohnern eine Stadtbahn baut und von vorneherein sagt, diese Stadtbahn soll womöglich mit allen in die Stadt einmündenden großen Bahnen in Verbindung gebracht werden, so denkt sich doch jeder Eisenbahnmann von selbst, daß dies eine Bahn sein wird, sowie die anderen Bahnen, kurzum eine Vollbahn, auf die man von jeder anderen Anschlussbahn mit den jetzt üblichen Betriebsmitteln herein fahren kann. Dies ist aber nicht der Fall. Merkwürdigerweise sollen die verschiedenen Linien nach verschiedenen Principien gebaut werden, u. zw. die Vororte-Linie und die Gürtel-Linie nach dem Principe der Vollbahn, die Donaucanal-Linie nach einem etwas geänderten Principe, also eine Art von halber Vollbahn, und endlich die dritte Linie, die Wienthal-Linie, die meines Erachtens die wichtigste ist, als eine Localbahn; d. h. mit anderen Worten, die Vororte- und die Neubaugürtel-Linie, welche den geringsten Verkehr haben, werden voraussichtlich als Vollbahnen gebaut; die Donaucanal-Linie, die schon einen größeren Verkehr hat, wird minder vollkommen gebaut, und die Wienthal-Linie, die den größten Verkehr hat, wird am unvollkommensten gebaut. Ich darf Ihnen den Nachweis nicht schuldig bleiben, daß die Wienthal-Linie die allerwichtigste ist. Die Linie ist die einzige, die zur Stadt streng radial läuft. Sie geht von der Leopoldstadt aus, geht am III. und I. Bezirk vorüber, kommt in den IV., tangirt rechts den VI. und links den V. Bezirk und führt nach Gaudenzdorf und Rudolfsheim hinaus. Sie streift also die meisten Bezirke, und mehr als das, denn selbe muss in ihrer Verlängerung nach Hütteldorf als das dritte und vierte Geleise der Westbahn und ebenso in ihrer Verlängerung nach Mödling als das dritte und vierte Geleise der Südbahn betrachtet werden. Wir haben es ja schon erlebt, daß auf der Elisabeth-Bahn im vergangenen Jahre an Sonntagen zwischen 3—4 Uhr die Cassenschalter gesperrt werden mussten, der Andrang war nämlich so groß, daß man ihn nicht bewältigen konnte. Es fällt mir nun nicht ein, mit der Ausführung dieser Thatsache der Verwaltung der Staat-bahnen irgend etwas Unangenehmes zu sagen, diese Erfahrung macht man ja auch anderswo. Als ich das letzte Mal in Berlin war, musste ich mich längere Zeit dort aufhalten, und wenn ich am Sonntage nach alter Wiener Manier eine Landpartie machen wollte, ist es mir auf der Centralstation Friedrichstraße auch manchmal passirt, daß die Schalter geschlossen waren und gesagt wurde: „Vor einer Stunde werden keine Billets ausgegeben". Man sieht also, das kommt wo anders auch vor. Wenn dies nun vorkommt — und dies wird sich wiederholen, denn die Bevölkerung vermehrt sich nicht blos, sondern sie wird auch beweglicher und wanderlustiger — und wenn heute schon die Elisabeth-Bahn nicht mehr in der Lage ist, zu gewissen Jahresperioden und zu gewissen Stunden den Verkehr zu bewältigen, so kann man mit Sicherheit annehmen, daß sich mit der Zeit die Verhältnisse noch weiter complicirten werden. Es war demnach meines Erachtens ein ganz richtiger Gedanke des Schöpfers der ganzen Idee, daß die Wienthal-Linie bis nach Hütteldorf zur Entlastung der Westbahn und bis nach Mödling zur Entlastung der Südbahn geführt werden soll. Denn auch auf der Südbahn liegen die Verhältnisse ähnlich. Auch da besteht zu gewissen Jahresperioden und an Sonntagen ein so großer Verkehr, daß es der Südbahn sehr schwer wird, den Verkehr mit der richtigen Präcision abzuwickeln, und nur durch liegt bei einer Eisenbahn auch die Sicherheit des Betriebes. Es ist demnach, wie ich gesagt habe, die Wienthal-Linie als drittes und viertes Geleise der Westbahn und als drittes und viertes Geleise der Südbahn zu betrachten. Wenn dem aber so ist, muss man die Wienthal-Linie auch so bauen, daß auf derselben mit vollen Zügen herein- und hinausgefahren werden kann. Man sagt zwar, wenn man von dem Verkehr der Stadtbahn spricht: Ja, das werden nur sehr kleine Züge sein, im Anfange 2—4, vielleicht 5—6 Wagen. Gerade so hat es in Berlin auch angefangen; mit der Zeit aber hat es sich gezeigt, daß der Stadtverkehr sich so steigert, daß man auch in Berlin mit einigen Wagen per Zug nicht mehr auskommt und daß in Folge dessen die Züge schon viel schwerer sind als sie vor zehn Jahren waren. Ganz gleiche Erfahrungen hat man mit den Stadtbahnen in London und New-York gemacht. Ich bitte, mich nicht mißzuverstehen, ich will nicht sagen, daß die Stadtbahn im Allgemeinen dem Fernverkehr dienen soll, aber ihre Züge sollen hinausgehen können, es muss diese Möglichkeit vorhanden sein, damit sie im vorkommenden Falle auch als Vollbahn ausgenützt werden kann.

Es bestehen aber auch noch andere Gründe dafür, daß das Bahnnetz vollkommen homogen ausgeführt werde. Wenn homogene Vollbahnen gebaut werden, so bewegt sich der Betrieb in viel leichterer und sicherer Weise, als wenn jede Bahn specielle Betriebsmittel haben muss. Man muss bei solchen Bahnen in der Lage sein, sich gegenseitig aushelfen zu können, sei es, die Betriebsmittel einer andern Bahn zu überlassen, oder sich selbe zu entlehnen. Für die möglichste Homogenität im Ausbau der Wiener Stadtbahnen sprechen auch strategische Rücksichten. Ich fühle mich nicht berufen, mich hier als Strategen auszugeben, aber wer so lange im Eisenbahndienste ist wie ich, und wenn man seit mehr als drei Decennien gewohnt ist, bei jeder wichtigen Eisenbahn-Vorlage zu hören, daß bei den Bahnen auch der militärische Standpunkt gewahrt werden müsse — wir leben ja in einer Zeit, wo der Militarismus eine wichtige Rolle spielt, und wir sind es dem Staate schuldig, an denselben zu denken — so darf man diesen Moment gleichfalls nicht außer Acht lassen. Denken wir uns z. B. den Fall einer Mobilisirung und die dabei nothwendigen Transporte sollten in der Richtung nach Norden, u. zw. über die Nordbahn geführt werden. So groß nun auch der Nordbahnhof ist, so fürchte ich doch, daß die Abwicklung eines so großen Militär-Verkehres auf einem einzigen Bahnhofe bedeutende Schwierigkeiten bieten wird. Wien wird immer ein Centralpunkt des Versammelns für die militärischen Transporte sein. In Wien bestehen die großen militärischen Anlagen, das Arsenal, die Monturdepôts, hier geschehen die Einlieferungen der verschiedenen Utensilien; in Wien münden die Züge ein, die von der Südbahn, von der Rudolfs-Bahn und von der Elisabeth-Bahn kommen. Wenn nun die Stadtbahn einheitlich als Vollbahn angebaut würde, so erhält man mit einem Schlage mehrere Versandtbahnhöfe, denn alle Bahnhöfe der in Wien einmündenden Bahnen können als solche betrachtet werden und alle Züge, die aus den verschiedenen Richtungen nach Wien kommen, können in Wien den Nordbahnhof einfach transitiren, ohne sich zum Behufe des Auswechselns der Betriebsmittel weiter aufhalten zu müssen, wodurch sich die Abwicklung des Verkehrs viel günstiger gestalten wird. Was aber dies im Falle eines Krieges bedeutet, das haben wir vor 22 Jahren zur Zeit des deutsch-französischen Krieges erlebt. Ich war damals Verwaltungsrath

Digitized by Google

der Elisabeth-Bahn, und diese Bahn musste sehr viele Getreide- und Mehltransporte für die deutsche Armee in der Richtung nach Karlsruhe schicken. Da sind nun die Wagen niemals zurückgekommen, wir haben sie immer nur fortfahren gesehen; wenn wir uns erkundigt haben, warum sie nicht wiederkommen, so erhielten wir die Auskunft, daß auf gewissen Stationen in Baden und in angrenzenden Gebieten eine solche Confusion eingetreten war, daß man mit den Wagen überhaupt nicht mehr herein- oder herauskommen konnte; die Stationen waren also gewissermaßen ganz verstopft. Heute sind wir um 22 Jahre älter, die Transporte, die in Zukunft in Mobilisirungsfällen — und Gott beschütze uns vor solchen! — werden bewegt werden müssen, werden ungleich größer sein wie damals, und ich fürchte, die Verwirrung bei uns könnte dann noch größer sein als sie vor 22 Jahren auf den badischen Bahnen gewesen ist.

Nach alldem glaube ich sagen zu können, daß die Bahn als einheitliche Vollbahn ausgeführt werden soll. Ich habe mich weiters gefragt, als ich das Programm gelesen habe, welche Gründe bestehen denn dafür, daß die weniger wichtigen Bahnen als Vollbahnen gebaut und die wichtigsten Linien als Localbahnen ausgeführt werden sollen, und da habe ich nun gehört, daß dies hauptsächlich commercielle und finanzielle Gründe sind, und daß es zu viel Geld kosten würde, wenn die Wienthal-Linie und die Donaucanal-Linie als Vollbahnen ausgebaut würden. Wenn dies nun die richtige Ursache wäre, dann müsste man aber umgekehrt schließen und sagen: Weil die einen Linien minder wichtig sind, so dürfen wir sie als Localbahnen und die wichtigeren Linien als Vollbahnen. Thatsächlich aber hat man es verkehrt gemacht, und ich muss gestehen, daß ich mir nicht erklären kann, weshalb. Ich bedauere es sagen zu müssen, und es beschleicht mich eine gewisse Besorgnis, wenn ich daran denke, daß die Wienthal-Linie, diese so wichtige Bahn, von derselben Gesellschaft gebaut werden soll, welcher die Localbahn von der Schönbrunner-Linie nach Mödling gehört. Ich will ja dieser Gesellschaft nichts Schlechtes nachsagen, aber wenn man den Zustand dieser Bahn sieht, — ich spreche jetzt nicht davon, daß man etwas hin und her gerättelt wird, das mache ich der Bahn nicht zum Vorwurf, denn das kommt auf jeder Localbahn vor — wenn man sieht, wie in Speising und Lainz diese Bahn in einer geradezu barbarischen Weise ausgeführt ist, und so nahe an den Häusern führt, daß man sich dort fürchten muss, ein Fenster zu öffnen, und daß man bei den dortigen Häusern kaum einen Schritt zum Thore hinaus machen darf, ohne besorgen zu müssen, von der Locomotive überfahren zu werden, so muss ich leider behaupten, daß dies ein Zustand ist, unwürdig einer Großstadt. Ich befürchte sehr, daß diese Bahnunternehmung, so hochachtbar sie auch sonst ist, sich doch in einer solchen Richtung des Sparens bewegt, daß sie auch bei der Ausführung der Wienthal-Linie nicht allzu opulent vorgehen wird. Das ist gewiss beunruhigend; ich kann es ja nicht beweisen, aber ein Gefühl der Unruhe erfasst mich doch, und ich nehme keinen Anstand, dies ganz offen auszusprechen.

Nun komme ich aber zu dem wichtigsten Punkte meiner Ausführungen, nämlich zu der Frage: Sollen die Donaucanal-Linie und die Wienthal-Linie als Hochbahn oder als Tiefbahn ausgeführt werden? Ein Drittes gibt es für mich nicht; das Dritte wäre eine Bahn im Einschnitte. Nun, meine Herren, in einem Momente, wo der Gemeinderath von Wien das Princip ausgesprochen hat, daß die Wien eingewölbt werden soll, u. zw. mit Recht und auch ich stimme dem vollkommen bei, so kann man doch nicht gleichzeitig daneben einen Einschnitt machen, d. h. einen Schlitz oder einen garstigen Graben ausheben, das wäre ja ganz widernatürlich, und was ein garstiger Graben oder eine Bahn im Einschnitte ist, das können wir tagtäglich selbst beobachten, wenn man von dem Zollamte zur Station Favoriten fährt. Es ist dies ein ganz garstiges Bild unangenehmster Art, denn in der Nähe der Futtermauern ist das Geräusch der Züge sehr stark; dumpfe Luft herrscht darin und dabei ist es viel weniger licht als außerhalb des Einschnittes, und der Anblick ist ein so unschöner, daß ich mir nicht denken kann, daß die Gemeinde es zugeben würde, einen neuen Einschnitt zu haben. Die Einwölbung der Wien geschieht ja nicht blos aus sanitären Rücksichten, sondern auch aus ästhetischen Gründen. Ich bin ein Parteigänger der Einwölbung der Wien und fürchte auch die Sintfluth nicht, die über Wien kommen kann; diese Gefahr kann ja auch von der Donau her kommen, und über uns zur Tagesordnung übergehen. Ich glaube aber, daß die heutigen Mittel der Wissenschaften und die heutigen Erfahrungen uns genügend in den Stand setzen, auch die Wien mit möglichst großer Sicherheit einzuwölben. Für mich gibt es also blos die Entscheidung, ob Hochbahn oder Untergrundbahn.

Meine Herren! Sie wissen es so gut wie ich, daß es ein stehendes Axiom in der ganzen Welt ist, wo man Eisenbahnen baut, daß man mit einer Bahn so lange oberirdisch bleibt, bis man nicht durch zwingende technische Gründe veranlasst ist, in die Erde hineinzugehen. Wenn man über einen Berg nicht hinüberkommen kann, große Steigungen vorhanden sind, und große Auslagen in Folge dessen zur Ueberwältigung dieser Schwierigkeit gemacht werden müssen, dann rechnet ein vorsichtiger Ingenieur, ob es nicht besser wäre, einen Tunnel zu bauen, und greift endlich auch zu diesem Mittel. Ein Aehnliches kann in geschlossenen großen Städten eintreten, wo die Grundstücke nud Häuser so werthvoll sind, daß es finanziell nicht mehr gerechtfertigt wäre, mit der Bahn oberirdisch an bleiben. Aehnliche Verhältnisse treten aber bei der Stadtbahn in Wien nicht ein. In der Kärntnerstraße z. B. werde ich mir eine Hochbahn nicht vorstellen können. Wir haben auch ein Beispiel in London bei der Bahn nach der City, wo man nicht daran denken konnte, die theuren Grundstücke und Häuser einzulösen, und man griff demnach dort zu der Untergrundbahn. Wenn man aber wie in Wien den grünen Anger für eine Hochbahn hat, die Böschungen am Donaucanale und an der Wienthal-Linie, wo es also keine werthvollen Häuser gibt, höchstens in Margarethen und im sechsten Bezirke einige kleine Gebäude, dann soll man doch nicht daran denken, in die Erde hineinzugehen, dann ist es gewiss nicht nothwendig, zu einem solchen Auskunftsmittel, d. h. zu einem Tunnel zu greifen. Ich fasse diese Frage in sehr wenige Worte zusammen, und sage: Wenn man in Wien eine technisch richtig gebaute Eisenbahn haben will, d. h. eine Bahn, welche die größtmögliche Sicherheit bietet, die angenehm zu befahren sein wird, der sich alle Kreise der Bevölkerung mit Vergnügen zuwenden werden, und eine Bahn, die nicht mehr kosten soll als sie kosten muss, so muss man eine Hochbahn machen. Wenn man aber das Gegentheil haben will, dann möge man eine Tiefbahn bauen.

Diesen Ausspruch glaube ich auch beweisen zu können. Ich habe zunächst gesagt, eine technisch richtige Eisenbahn. Besehen Sie sich die Karte und denken sie an die Höhenlage des Stadtbahnnetzes, so werden Sie finden, daß der tiefste Punkt der Wienthal-Linie und der Donaucanal-Linie in der Nähe des Hauptzollamtes liegt und der höchste Punkt am Verkehrsgürtel. Wenn man also von tiefsten auf den höchsten Punkt hinauf fahren will, so muss man die Höhen-Differenz der beiden Punkte überwinden. Nun liegt es klar, daß wenn man die Wienthal- und die Donaucanal-Linie als Untergrundbahnen baut, diese Höhen-Differenz noch größer wird als wenn man diese Linien als Hochbahnen baut, weil bei der Hochbahn die Nivellette der Bahn in der Nähe des Zollamtes höher liegt. Die günstigsten Steigungsverhältnisse bekömmt man aber, wenn man die Wienthal- und die Donaucanal-Linie als Hochbahnen und dagegen die Gürtel-Linie als Untergrundbahn baut. Solche Pläne wurden auch seinerzeit dem Ministerium von Fogerty vorgelegt, und war bei diesen die größte Steigung circa $1G\frac{1}{2}^{0}/_{00}$. Ganz dasselbe ist auch auf der anderen Seite der Fall, d. h. wenn man vom Zollamte in der Richtung über den Althanplatz in die Gürtelbahn einmünden will. Denn wenn man in diesem Falle die Donaucanal-Linie als Untergrundbahn baut, so muss man sehr große Steigungen anwenden, um auf den Althanplatz hinauf zu kommen, oder man muss auf einen Anschluss an die Gürtel-Linie ganz verzichten. Dazu kommt noch eine Schwierigkeit beim Donaucanal, von der ich heute schon behaupte, daß sie kaum technisch überwunden werden kann.

Digitized by Google

Wenn man nämlich von der Wienthal-Linie als Untergrundbahn über die Wien zur Donaucanal-Linie gelangen will, so muss man zuerst von der Beatrix-Brücke mit einer starken Rampe auf den Zollamts-Bahnhof aufsteigen, dann wird man eine Weile horizontal gehen und gleich nach dem Zollamts-Bahnhofe wieder schnell heruntergehen, um unter der Ringstraße durchzukommen und an den Donaucanal zu gelangen. Jetzt geht man längs des Donaucanals als Untergrundbahn fort, bis man im IX. Bezirke dem eingewölbten Alserbach begegnet. Dieser Alserbach ist aber nicht zu unterfahren, weil man sonst gar zu tief käme, derselbe muss also überfahren werden. Hier hat man daher wieder eine Rampe, geht dann aber ein Stück horizontal und dann wieder herunter. Man hat also ein stetes Bergauf und Bergab, bei welchem man Steigungen von $20^0/_{00}$ und mehr anwenden will. Nun sage ich, daß, wenn man einer Stadtbahn, bei welcher die Züge in sehr kurzen Zeitintervallen einander folgen sollen, solche Gefälle geben will, die General-Inspection als Eisenbahn-Polizei von Amtswegen einschreiten müsste, nu dieses zu verhindern. Man wird mir vielleicht einwenden, ja wenn hat man denn die stark wirkenden Bremsen? Diese Bremsen sind alle gewöhnlich recht gut, aber so absolut verlässlich sind sie doch nicht. Lesen Sie nur die englischen Blaubücher, d. h. den Bericht des englischen Handelsamtes an das Parlament über die Versager der Bremsen bei den Personenzügen. In England sind nämlich bei allen schnellfahrenden Zügen die schnellwirkenden Bremsen obligatorisch vorgeschrieben, und doch finden Sie, daß die Zahl der Versager eine unglaublich große ist. Bei einer Stadtbahn, wo ein Zug dem andern rasch folgen soll, da hat man auch keine Zeit zu warten, bis das Retoursignal von der nächsten Station kommt, da muss man hinter einander expediren und sich nicht auf die Bremsen verlassen; je größer nun die Steigung ist, desto größer ist auch die Gefahr. Die Herren erinnern sich an den Eisenbahnunfall im vergangenen Jahre in der Nähe von Paris, wo auch ein Zug dem andern schnell nachgefahren ist. Denken sie sich nun, daß dort eine größere Steigung gewesen wäre, wie wäre das Unglück noch vergrößert worden! Die Untergrundbahn ist also nicht nur technisch unrichtig, sondern auch gefährlich.

Wie steht es nun mit den ästhetischen Gründen? Ich bin kein Aesthetiker vom Fach, aber einen solchen Begriff habe ich doch davon, daß ich weiß, daß jedes Bauwerk, welches nach den Regeln der Wissenschaft und Kunst ausgeführt wird, nicht vernunftalteud wirken kann. Dies ist ein Gesetz, das Niemand umwerfen wird. Und bei uns soll das Gesetz nicht gelten! Ich möchte mich jedoch nicht auf mein eigenes Urtheil verlassen. Ich erlaube mir daher einige Geister zu citiren, die in diesem Raume oft gelenchtet haben, n. zw. die Geister der Oberbaurätbe Hansen, Ferstel und Schmidt, und wissen Sie, wie diese Herren über die Hochbahn gedacht haben? Es ist dies in unserer Zeitschrift vom 17. December 1881 niedergelegt, und da steht in einem Berichte über den Bau der Wiener Stadtbahnen, den Baron Ferstel namens eines Comitös, welchem auch Schmidt und Hansen angehört haben, erstattete, Folgendes zu lesen: „Wenn demnach auch die Lösung dieser architektonischen Frage schwierig ist, so dürfen wir uns aber darchaus nicht verhehlen, daß die Möglichkeit dazu vorhanden ist, und ich möchte das noehmals aussprechen und den Satz aufstellen, daß da, wo irgend ein Bedürfnis wirklich besteht, und wo es klar und bestimmt in seinen Forderungen heraustritt, die Kunst uns auch die Mittel an die Hand geben wird zu einer entsprechenden Lösung." Diese großen Geister waren also der Meinung, daß Kunst und Wissenschaft uns auch die Mittel an die Hand geben, auch die Hochbahn ganz ästhetisch auszugestalten, und ich glaube, sie haben Recht gehabt. Und da fällt mir wieder ein Wort meines verstorbenen Freundes Hansen ein, den ich einst darüber fragte, ob denn die Ausführung einer Hochbahn wirklich so häßlich sei, wie dies die Leute sagen. Darauf antwortete er in seiner eigenthümlichen Manier: „Ach lieber Freund, lass' sie reden, sie wissen nicht, was sie sagen. In Athen versteht man auch etwas von Aesthetik und Schönheit. In Athen gibt es große freie Plätze, deren Ueberschreiten nicht nur anangenehm, sondern im Sommer sogar gefährlich ist, denn die Hitze ist dort so groß, daß man sich leicht einen Sonnenstich holen kann. Was haben nun die Athener dagegen gethan? Sie haben Pflöcke eingeschlagen, haben über dieselben Längsgebälke und Quergebälke gelegt, und haben daran überall Schlingpflanzen angelegt, so daß aus diesem Gebälke die griechischen Laubengänge entstanden sind. Kein Mensch hat aber gesagt, daß dies anschön ist. Sage Du den Engländern, sie sollen an jeder solchen Stale den beabsichtigten Eisenbahn-Viadnctes Schlingpflanzen anlegen, dann hat man in ganz Wien einen Laubengang, und das kann doch nicht so häßlich sein!" Dies sind die Worte meines verstorbenen Freundes Hansen. Die Zeiten ändern sich ja und die Menschen auch. Denken wir zurück, welche Opposition vor zehn Jahren gegen die geplante Stadtbahn gemacht wurde, und wie heute diese Opposition zum großen Theile verschwunden ist. Dieselben Persönlichkeiten, die damals die Stadtbahn im Principe verworfen haben, haben ihr heute das Wort gesprochen und der Gemeinde zugerechnet, sie solle alle diese schweren Opfer auf sich nehmen. Im Gemeinderathe wurde am 3. März 1881 der folgende interessante Beschluss gefasst: „Da die bezüglich der Concessionirung der für Eisenbahnen dermals geltenden Gesetze und Verordnungen, insbesondere bezüglich der Expropriation und der Baufluchtlinien auf oder an Eisenbahnen, die Interessen der Gemeinde nicht in hinreichendem Maße wahren, erklärt der Gemeinderath derzeit keinem der vorliegenden Projecte einer Wiener Stadtbahn seine Zustimmung ertheilen zu können." Dieser Antrag ist auch mit großer Majorität angenommen worden. Damals hat man sich also im Gemeinderathe der Meinung angeschlossen, weder eine Hochbahn noch eine Untergrundbahn zu gestatten, weil die diesbezüglichen Gesetze und Verordnungen die Interessen der Gemeinde nicht genügend wahrten. Heute haben aber dieselben Persönlichkeiten, die den Antrag gestellt hatten, im richtigen Verständnisse der heutigen Sachlage im Gemeinderathe und im Landtage dafür gesprochen, den Bahnhan anzunehmen und die diesen Körperschaften damit zugemutheten Opfer zu tragen. Ich wüsste mehr als Einen zu nennen, der ein großer Bekämpfer der Stadtbahn überhaupt und speciell der Hochbahn war, und heute seine Meinung total verändert hat. Wir haben eben wieder eine zehnjährige Erfahrung hinter uns; wenn man nun heute den Muth hat, vor die Gemeindevertretung hinzutreten, und derselben zu sagen, wir haben die Stadtbahntracen in jeder Richtung studirt, und haben gefunden, daß es mit der Untergrundbahn nicht geht, weil es unmöglich ist, eine technisch richtige Trace zu finden, und es bleibt sonach nichts anders übrig, wenn man etwas Ordentliches und Ganzes haben will, als eine Hochbahn zu banen, so bin ich fest überzeugt, daß auch die Gemeindevertretung von Wien in richtiger Auffassung der Sache sagen wird: „Nun wenn es nicht anders geht, so banen wir eine Hochbahn." Aber den Muth muss man haben, dies der Gemeinde zu sagen.

Ich will nun auch etwas über die Sicherheit des Bahnverkehres sprechen. Was erweist sich für die Betriebsführung sicherer, die Hochbahn oder die Tiefbahn? Eine Bahn im Tunnel ist zweifellos zu vergleichen mit einem Nachtbetriebe. Nun wird wohl aber jeder Eisenbahntechniker sagen: Ein Nachtbetrieb ist immer unangenehmer, immer gefährlicher als ein Tagesbetrieb. Die Sicherheit beim Eisenbahnbetriebe beruht zum großen Theile auf dem Signalwesen. Beim Nachtbetriebe ist aber diese Sicherheit von jeder Lampe abhängig und da ist denn doch die Sonne ein weit verlässlicherer Beleuchtungsmotor, als irgend eine Lampe, welche jeder Luftzug oder die geringste Unachtsamkeit des Personales zum Versagen bringen kann. Aber abgesehen von alledem, wie sieht es denn mit der Schönheit bei einer Untergrundbahn aus? Ist denn die Fahrt auf einer solchen Untergrundbahn gar so hübsch und angenehm? Ich habe lange Zeit in London gelebt und bin viele Male auf der Untergrundbahn gefahren; daß es aber schön oder angenehm war, kann ich nicht sagen. Ich bin nicht sehr empfindlich, und meine Respirationsorgane sind

Digitized by Google

glücklicherweise noch in gutem Zustande, aber der Rauch, der Dampf, die giftigen Gase und die andern üblen Gerüche, die sich in einer solchen Tiefbahn geltend machen, sind ungemein belästigend. Nun behauptet man zwar, den Rauch werden wir beseitigen, wir haben ja die Langer'schen Locomotiven. Ich werde nichts gegen die Langer'schen Locomotiven sagen, will auch daran glauben, daß sie so gut sind und den Rauch verzehren, insolange das Maschinen-Personal aufmerksam ist und wenn ein richtiges und gleichmäßiges Brennmaterial verwendet wird. Nun kann es aber doch vorkommen, daß die Führer und die Heizer nicht immer so aufmerksam sind, oder daß die Kohle schlechter eingeliefert wird; oder nehmen wir den Fall an, die Maschinen sind wirklich vollkommen rauchlos; werden wir dann auch Locomotiven construiren können, welche den gesammten Dampf selbst verzehren? und die auch die Gase, die sich entwickeln, beseitigen können? Solange man mit Feuerung fährt, wird es Verbrennungsproducte geben, welche Kohlenoxydgase entwickeln, die unangenehm, gefährlich und schädlich sind, und daher kommt es auch, daß es beispielsweise in London viele Personen gibt, welche asthmatisch sind und denen von ärztlicher Seite abgerathen wird, auf der Untergrundbahn zu fahren. Zu allem gesellt sich auch noch etwas Anderes. Man hat in London die Erfahrung gemacht, daß successive im Laufe der Zeit von den nahegelegenen Canälen an einzelnen Stellen die Gerüche der Fäcalstoffe einströmen. Wie wird man diese Gerüche wegbringen? Ich bin wohl fest überzeugt, daß unsere Ingenieure, die eine Untergrundbahn ausführen sollen, die größte Sorgfalt dafür anwenden werden, daß sie nur richtiges und vorzügliches Material zum Baue verwenden werden, aber besser wird ihr Portland-Cement auch nicht sein als der englische.

Nun wird man mir vielleicht entgegnen: wir werden ja die Untergrundbahnen ventiliren? Aber wie ventilirt man denn einen langen Tunnel? Ich habe noch nicht gehört, daß das Recept hiefür gefunden ist, ich weiss wohl, daß man in Italien und anderwärts sehr zahlreiche diesbezügliche Versuche gemacht hat, welche aber alle nicht besonders gelungen sind. Exhaustoren und Ventilatoren wirken entweder zu wenig oder aber zuviel. Selbe verfallen bei großen Dimensionen in den Fehler, daß sie eine ungeheure Zugluft hervorrufen, welche den Reisenden ebenso unangenehm wird. So hat man z. B. in London auf den sogenannten Embankment der Untergrundbahn, welche parallel mit der Themse gehen und die mit Bäumen bepflanzt sind, Ventilationsschächte aufgestellt. Aber auch diese haben sich nicht besonders bewährt; bei selben strömt wohl ein Theil der Gase und des Rauches aus, aber nicht genug; dabei hat man jedoch eine interessante Erfahrung gemacht. Man hat nämlich durch diese Ventilationsschächte erst recht erfahren, wie giftig die Luft in diesen Untergrundbahnen ist, denn man beobachtete, daß die Bäume in der Nachbarschaft der Schächte durch die ausströmenden Gase verdorren, und ich bin im Besitze einer Londoner illustrirten Zeitung, in welcher dies abgebildet ist. Man hat also thatsächlich bisher kein wirksames Ventilationsmittel gefunden, und die armen Reisenden sollen gezwungen werden, diese Gase und Gerüche einzuathmen — und das soll schön sein? Hunderte von Eisenbahn-Bediensteten verbringen ihr ganzes Leben in einer solchen Untergrundbahn, als die Führer, die Heizer, die Thürsteher, die Kartenabzwicker, die Controlore, die Conducteure und wie sie alle heißen. In einer Zeit, wo soviel von der socialistischen Bewegung gesprochen wird, soll man also zahlreichen Menschen zumuthen, ihr ganzes Leben in solchen giftigen Atmosphären zu verbringen?

Wie sieht es nun mit den Kosten aus? Man sagt, die Kosten werden wahrscheinlich bei der Hochbahn viel größer sein als bei der Tiefbahn, wir haben das Geld nicht für eine Hochbahn. Da will ich nun auch wieder nicht meine bescheidene Person als Autorität auffühen, sondern ich habe einen besseren Gewährsmann, zu dem ich größeres Vertrauen habe, und das ist das Stadtbauamt von Wien. Dieses hat im Jahre 1883 eine interessante Broschüre herausgegeben über die Frage der projectirten Anlage einer Stadtbahn. Diese Broschüre enthält auf Seite 34 und 35 auch einige Tabellen unter dem Titel: „Anszug aus den Kostenvoranschlägen über eine Stadtbahn in Wien". Was finde ich da? Bei den zweigeleisigen Bahnen steht, daß 1 *m* Tiefbahn in der Wienthalstrecke, gedeckt als Untergrundbahn, 1380 fl. kosten soll, dagegen 1 *m* Hochbahn auf der Wienthalstrecke, ganz aus Eisen auf der Einwölbung 800 fl. Was die Gürtelbahn anbelangt, so kostet, nach der Berechnung des Stadtbauamtes, 1 *m* Tiefbahn der Gürtelbahn eingedeckt 820 fl. und 1 *m* Hochbahn ganz gemauert 400 fl. und 1 *m* Hochbahn aus Eisen 650 fl. Die Hochbahn ist also auch ganz bedeutend billiger als die Untergrundbahn und ich habe gar keine Ursache, dem Elaborate unseres verehrlichen Stadtbauamtes zu mißtrauen, denn es ist mir ja bekannt, daß das Stadtbauamt kein Parteigänger der Hochbahn ist. Nun gibt es bei der Untergrundbahn in Wien thatsächlich auch noch mancherlei andere Schwierigkeiten. Wenn man z. B. mit der Tiefbahn vom Zollamte über die vordere Zollamtsstraße hinübergehen will, um über die Wien zu gelangen, dann hinunter fährt, um durch die Ringstraße durchzukommen, so schneidet man die vordere Zollamtsstraße ganz ab, und man spricht sogar davon, das Zollamt zu verlegen. Die Zollamtsstraße ist aber auch meiner Ansicht eine sehr wichtige Straße. Wenn man sie in den Morgenstunden passirt, so bemerkt man viele Hunderte von Fuhrwerken, welche sie befahren, um in aller Frühe die Güter aus dem Zollamte abzuholen. Diese Straße zu unterbinden, ganz abzuschneiden und dann noch zu sagen: „Verlegen wir das Zollamt weiter hinaus!", das hört sich wohl ganz gut an; wer aber wird und muss das bezahlen? Ich spreche jetzt nicht von den einmaligen Verlegungskosten des Zollamtes, sondern von dem schwierigeren und kostspieligeren Bezug der Waaren, wenn man das Zollamt entfernt von dem Centrum verlegt. Wenn jeder Kaufmann, der ein kleines Fäßchen oder Kistchen abzuholen hat, erst an die Donaulände hinausschicken muss, so vertheuert dies alles das Leben in Wien. Können wir also dafür sein, daß man Bauliebhabereien macht, wodurch die Lebensbedürfnisse erhöht werden?

Eine zweite, und nicht mindere Calamität ergibt sich bei einer Tiefbahn auch in Betreff der Regulirung des Donaucanales. Heute ist schon den Herren der Donau-Regulirung die schwierige Frage gestellt worden, bei der Regulirung des Donaucanales die Niveliren der Untergrundbahn zu berücksichtigen. Die Lösung dieser Frage wird nun gewiss auch einiges Geld kosten, und es ist gar kein Zweifel, daß der Donaucanal viel leichter zu regeliren wäre, wenn man sich nicht um die Niveliette der Eisenbahn zu bekümmern hätte.

Ebensowenig kann es angezweifelt werden, daß der Betrieb einer Hochbahn viel billiger ist, als der einer Tiefbahn. Bei der Tiefbahn müssen den ganzen Tag über alle Localitäten gut beleuchtet werden, was bei der Hochbahn nicht der Fall ist. Das Personale wird besser entlohnt werden müssen; denn wenn man Jemandem zumuthet, sein Leben in einem so schlechten Raume zuzubringen, da wird man ihn auch besser bezahlen müssen.

Nun komme ich zum Schlusse und frage: Wenn also für die Hochbahn spricht, warum macht man denn dann keine Hochbahn? Die Antwort ist sehr leicht gegeben: Einfach aus dem Grunde, weil man in Oesterreich den Eisenbahnfachleuten nicht erlaubt, über ihre ureigensten Fachfragen zu entscheiden; einen Beweis gibt da wieder die Zusammensetzung der Commission für die Verkehrsanlagen. Sie wissen, diese Commission besteht aus einem Präsidenten und aus 15 Mitgliedern. Der Präsident ist Se. Excellenz der Herr Handelsminister und sein Stellvertreter ist der Autor des ganzen Projectes, der sich dadurch die größten Verdienste um Wien erworben hat, Se. Excellenz der Herr Sectionschef v. Wittek. Man hat also mit der Wahl Sr. Excellenz des Herrn Sectionschefs v. Wittek den besten Griff gemacht, den man machen konnte. Wem könnte mehr daran gelegen sein, daß sein Kind gut gedeiht, wie ihm? Nun ist aber Herr v. Wittek anerkannter- und unbestrittenermaßen der hervorragendste Eisenbahnjurist Oesterreichs, der auch über ein großes Maß von administrativen Kenntnissen verfügt. Nachdem nun in so eclatanter Weise für die richtige juridische und administrative Ver-

Digitized by Google

tretung in der Commission vorgesehen wurde, musste man naturgemäß denken, jetzt werden die Curien den Schwerpunkt in die Eisenbahntechniker legen. Man hat aber gerade das Gegentheil von diesem gemacht und hat sogar mit einer gewissen Ostentation die technischen Elemente übergangen und bintangesetzt. Die Curie des Staates, die fünf Mitglieder zu wählen hat, hat gar keinen Techniker hineingewählt; der Landtag, welcher auch fünf Mitglieder zu wählen hat, hat auch keinen Techniker gewählt; er hatte auch keinen Platz für seinen Landesbaudirector gefunden, ja der Landtag hat sogar jenes Mitglied desselben, welches durch mehr als ein Jahrzehnt die wichtigsten technischen Referate im Landtage führte, in einer Art beseitigt, welche fast einer persönlichen Verletzung gleichkam. Nur der Gemeinderath hat daran gedacht, auch einen Techniker in der Commission nothwendig sind und hat zwei solche Männer hineingewählt, wobei aber auch der Stadtbaudirector übergangen wurde. Wie ist also die Commission zusammengesetzt? Es sind darin zwei Mitglieder Techniker, ein Mitglied, welches die Finanzbranche repräsentirt, ein Mitglied, welches den Großgrundbesitz repräsentirt und elf Juristen! Was wollen Sie von dieser Körperschaft erwarten? Ich bitte aber, mich nicht mißzuverstehen. Ich will diese Commission nicht herabsetzen, denn ich weiß, daß in derselben lauter hochachtbare und ehrenwerthe Männer sitzen, die aber ein großes Maß von juridischem und administrativem Wissen verfügen, und ich bin stolz, daß viele derselben meine persönlichen Freunde sind, aber Eisenbahnfachleute sind sie darum doch nicht und mit der Jurisprudenz allein baut man eben keine Eisenbahn, sowie wir alle miteinander — verzeihen Sie, daß ich es sage — nicht im Stande wären, eine richtige Civil- oder Strafprozessordnung zu machen. Man muss demnach der Besorgnis Raum geben, daß diese Commission nicht die Eignung hat, die schwierige Aufgabe der Wiener Stadtbahnen richtig zu erfüllen. Nun wird mir vielleicht Einer oder der Andere sagen: Ja, das macht nichts; die Eisenbahniente brauchen nicht in der Commission zu sein; die drei Curien nehmen ja ihre technischen Rathgeber mit. Das ist richtig. Ich weiß auch, daß ausgezeichnete technische Kräfte des Staates, dann der Landesbaudirector, der Stadtbaudirector und die technischen Organe der Donauregulirung der Berathung der Commission beigezogen werden. Dies hat aber keinen Werth, denn diese haben ja nichts zu bestimmen, d. h. wenn man sie fragt, dürfen sie eine Antwort geben; wenn es aber zur Abstimmung kommt, müssen sie schweigen. Kann man sich eine Verkehrscommission für Wien denken, die nicht nur Eisenbahnen baut, sondern auch die Wien einwölbt, den Donaucanal regulirt, Sammelcanäle baut, und wo bei all' diesen Fragen der Stadtbaudirector gar kein Votum hat? Wie geht man dagegen im Auslande vor? Wir haben erst heute hier in unserem Ingenieur- und Architekten-Vereine einen Brief als Antwort über den Ausdruck unserer Freude gehört, die wir vor acht Tagen darüber ausgesprochen haben, daß Einer unserer Mitglieder, ein Ingenieur in Ungarn, zum Minister des Innern ernannt wurde, und ebenso bekannt ist es, daß in Italien und Frankreich sich stets einige Ministerstellen in Händen von Ingenieuren befinden. Ja in Frankreich ist die Stellung des ersten Staatsmannes, die Präsidentschaft, in den Händen eines Ingenieurs, und selbst der Kriegsminister ist dort derzeit ein Ingenieur. Bei uns erlaubt man aber den Ingenieuren nicht einmal in ihren ureigensten Fachfragen mit zu entscheiden. Man wird mir hier vielleicht noch die Einwendung machen: Sie sind ja Verwaltungsrath bei einer großen Eisenbahn und in dem Verwaltungsrathe der Eisenbahnen, der gewöhnlich aus 12—15 Personen besteht, sind in der Regel auch nur ein bis zwei Techniker. Darauf werde ich aber erwidern, bei den gut administrirten Eisenbahnen besteht in der Regel der Verwaltungsrath aus ein paar Technikern, ein paar Juristen, Finanzmännern, Geschäftsleuten, als Kaufleute und Industrielle, und endlich aus ein paar Eisenbahnpolitikern. Allerdings sind hier auch die Techniker in der Minorität; wenn aber ein technischer Eisenbahndirector mit einem Antrage kommt und es den Nicht-Fachmännern einfallen würde, Einstreuungen zu machen und vielleicht Aenderungen zu beschließen, für welche der technische Director, der mit der Bahn in Zukunft hantiren muss, die Verantwortung zu tragen hat, so wird derselbe einfach sagen: „Sie können das so beschließen; Sie sind die beschließende Behörde, aber Sie können auch die Gefälligkeit haben, die Verantwortung zu übernehmen, denn ich bin leider nicht in der Lage, dieselbe auf mich zu nehmen", und den Verwaltungsrath möchte ich dann sehen, der in einem solchen Falle den Eisenbahndirector majorisirt.

Eine Frage möchte ich nun noch besprechen, die Sie alle sehr interessirt, nämlich: Wie soll sich im gegenwärtigen Momente unser Verein zur ganzen Angelegenheit stellen? Soll er in seinen bereiten Schweigen weiter verharren, oder entspricht es besser, wenn er selbst auf die Gefahr hin, daß es dem Einen oder Anderen nicht angenehm klingen mag, seine warnende Stimme noch in zwölfter Stunde erhebt? Ich bin der Meinung, daß es der Würde, der Pflicht und Loyalität unseres Vereines vollständig entspricht, auch in zwölfter Stunde noch eine Enunciation von sich zu geben und sich zu äußern. Man würde uns Technikern in Zukunft den Vorwurf machen: Wo war denn der Verein, war gar Niemand da, der auf dies oder jenes aufmerksam gemacht hat? Eine Enunciation unseres Vereines entspricht auch meines Erachtens der Loyalität gegenüber der Regierung; denn die Regierung will nichts Anderes als das Beste; sie will, daß die Bahn so gut und so vollkommen als möglich gebaut werde, sie wird es uns nicht übel nehmen, wenn wir frei und loyal unsere Meinung aussprechen; darum empfehle ich Ihnen folgende Resolution:

„Der Oesterr. Ingenieur- u. Architekten-Verein erkennt, daß die richtige Lösung der Stadtbahnfrage nur durch Herstellung der Donaucanal- und Wienthal-Linie als Hochbahnen gefunden werden kann."

Ich binde mich gar nicht an einen wortgetreuen Text. Ich will aber auch nicht den Anschein erwecken, als ob ich den verehrten Verein in etwas hineinstürzen wollte. Eine Resolution von solcher Bedeutung kann vom Vereine nicht nach dem ersten Anhören einer Rede beschlossen werden. Der Verein muss, wenn er eine Enunciation macht, dieselbe genau überlegen, damit er in Zukunft dafür einstehen kann. Darum bitte ich Sie, meine Herren, erstens diese Resolution zu unterstützen, und zweitens sie unserem „Ausschuß für die bauliche Entwicklung Wiens" zur Berathung zuzuweisen und dieses Comité zu beauftragen, so schnell als möglich darüber zu berichten.

Meine Herren! Ich habe leider schon einmal in der Stadtbahnfrage, als ich vor der Opposition warnte, Recht gehabt. Ich wünsche nicht, daß ich noch einmal Recht behalte; ich wünsche, daß die Stadtbahn so richtig, so gediegen, so fachmännisch, so vollkommen als möglich durchgeführt werde, und dies ist das einzige Interesse, das ich im Auge habe.

Discussion zu verstehendem Vortrage.

Stadtbaudirector Oberbanrath **Berger.** Meine Herren! Ich habe mich zum Worte gemeldet, bevor ich die Resolution gehört habe, die eingebracht worden ist. Ich hätte es unterlassen, mich zum Worte zu melden, wenn ich gewusst hätte, daß der Herr Vortragende einen Antrag stellt; denn jetzt werden wir in Gelegenheit haben, über diese Angelegenheit mit viel mehr Muße und weit ausführlicher zu sprechen. Ich werde mir also erlauben, wenn seinerzeit die Resolution zur Beschlussfassung vor das Plenum kommen wird, auf diese Ausführungen zurückzukommen. Nur ganz kurz muss ich aber der Worte Erwähnung thun, die der Herr Vortragende in Angelegenheit der Hochbahn für die Donaucanal-Linie berührte, indem er ein Referat unserer leider zu früh verstorbenen Fachgenossen, der Oberbaurätthe Ferstel, Schmidt und Hansen citirt hat. Diese Fachmänner sind damals nicht darüber gefragt worden, ob man in Wien eine Tiefbahn oder eine Hochbahn bauen soll, sondern sie sind gefragt worden, ob, wenn eine Hochbahn gebaut werden soll, es möglich ist, dieselbe in architektonischer und ästhetischer Weise zu gestalten. Dies ist wohl ein Unterschied, der betont werden muss. Ich stimme, nebenbei bemerkt, mit den Ausführungen des Herrn

Digitized by Google

v. Lenz überein, wenn es sich lediglich um den Betrieb handelt, dagegen kann ich es mir nicht versagen, eine Stelle aus dem Gutachten der genannten Fachgenossen zu citiren, welche Herr v. Lenz nicht vorgelesen hat und welche lautet: „Die Gefertigten glauben auch, daß, so neu und eigenartig die Pläne auch sind, eine ästhetische Lösung solcher Projecte möglich wäre, welche mit den Unzukömmlichkeiten, die derartige Neuerungen einmal unvermeidlich im Gefolge haben, zu versöhnen im Stande wäre.“ Die Herren haben sich also mit ziemlichem Rückhalte ausgesprochen. Ich werde auf das Detail des Gutachtens heute nicht weiter eingehen, es umfasst 4 Druckseiten. Ich werde mir aber erlauben, dem „Ausschusse für bauliche Entwicklung Wiens“ dieses Schriftstück zu übergeben.

Damals hat auch die Künstlergenossenschaft ein Gutachten abgegeben, welches dem Gutachten der genannten Architekten diametral entgegengesetzt war.

Ich möchte noch auf einen Punkt aufmerksam machen in betrieb-technischer Beziehung. Herr v. Lenz kritisirte mit vollem Rechte die Stelle der Kreuzung der tiefgehenden Wienflussbahn mit der hochgehenden Gürtel-Linie, wo die Differenz 12—14 *m* beträgt. Ich frage nun Herrn v. Lenz: Wie stellt er sich die Lösung vor, wenn er sich nur eine Hochbahn an dem Wienflusse und an dem Donaucanale denkt, jedoch die Ringbahn-Linie als Tiefbahn anführen lassen will und dann nicht nur einen Punkt mit dem beanstandeten großen Niveauunterschiede sondern auf kurzer Strecke sogar zwei solche Punkte, bei der Elisabeth-Brücke und beim Kaiserbade, erhält. Ich glaube, er wird über diese Lösung noch reiflich nachzudenken haben.

Vorläufig will ich mich auf weitere Aeußerungen nicht einlassen und erwähne nur, daß die bessere Ausgestaltung der Wienfluss-Linie und Donaucanal-Linie ohnehin angestrebt wird und daß Herr v. Lenz über das, was vorgeht, nicht auf dem Laufenden ist. Im Uebrigen stimme ich den meisten Ausführungen des Herrn v. Lenz bei, aber mit seinem Rufe nach der Hochbahn scheint er mir doch zu weit zu gehen und die Consequenzen einer Tiefbahn übertrieben zu haben. Ich behalte mir also vor, zu gelegenerer Zeit über diese Frage weiter zu sprechen.

Hofrath v. **Bischoff.** Ich werde mich auch sehr kurz fassen. Es wäre heute schon Gelegenheit, auf die einzelnen Bemerkungen des Herrn v. Lenz zurückzukommen, und ihm mit großer Leichtigkeit verschiedene Unrichtigkeiten, welche er in seinem Vortrage angeführt hat, nachzuweisen. Ich halte es aber für viel zweckmäßiger, erst bis das Stenogramm und der genaue Wortlaut seines Vortrages vorliegen wird, eingehend in dem Comité die Sache zu besprechen, die Unrichtigkeiten richtig zu stellen und dann den Verein zu befragen, ob die Ansichten, die eben Herr v. Lenz ausgesprochen hat, mit den Ausführungsplänen stimmen, welche beim jetzigen Projecte für die Durchführung maßgebend sind. Ich kann es nur dankend begrüßen, daß Herr v. Lenz den Antrag gestellt hat, die Sache dem Comité zur reiflichen Prüfung vorzulegen.

Baudirector v. **Flattich** ersucht den Vorsitzenden, dahin wirken zu wollen, daß die Pläne der Donaucanal-Linie dem Verein zur Ansicht vorgelegt werden.

Baudirector **Hohenegger.** Der geehrte Herr Vortragende hat in erster Linie das von mir ausgearbeitete Project einer Aenderung der Donaustadt-Linie in abfälliger Weise besprochen. Ich muss mein Bedauern darüber aussprechen, daß der so ausgezeichnete Herr College in dieser Frage mit mir nicht übereinstimmt, obzwar ich das Glück habe, constatiren zu können, daß ich mit meinem Projecte nicht mehr allein stehe, da sich die Regierung meiner Ansicht zum großen Theile angeschlossen und mein Project zum großen Theile angenommen hat, und daß der bezügliche Bericht der Verkehrs-Commission bereits vorliegt. Mein Project hat darin bestanden, eine natürliche Fortsetzung der Wiener Verbindungsbahn-Linie durch den Nordbahnhof zu schaffen, um sich dann an die Nordwestbahn anzulegen und zu vermeiden, daß der ohnehin schon von mehreren Bahnlinien zerstückelte Stadtheil neuerdings von einem großen Bahnkörper durchschnitten werde. Es ist wohl von sehr großem Vortheile, den Nordbahnhof, der eine außerordentliche Bedeutung für Wien hat, in das Stadtbahnnetz einzubeziehen. Die Regierung hat sich schließlich entschieden, die in ihrem Programme aufgestellte provisorische Donaustadt-Linie vorerst nun mit einem Geleise, somit als Schleppbahn zur Ergänzung der bestehenden Donauufer-Bahn zu bauen; bezüglich der von ihr projectirten sogenannten definitiven Donaustadt-Linie hat sie sich entschieden, eine meinem Projecte ähnliche Trace zu verfolgen und sich, von dem hinter den Nordbahnhof verlegten Rangir-Bahnhofe ausgehend, mit der zweigeleisigen definitiven Donaustadt-Linie an den Nordwestbahndamm anzuklemmen, beziehungsweise die österr. Nordwestbahn in das Stadtbahnnetz einzubeziehen. Es war wünschenswerth, daß man von der Stadtbahn direct auf die Hauptlinie der Nordwestbahn hinauskomme. Bei dem ursprünglichen Regierungs-Projecte, wie es hier vorliegt, war es nicht denkbar, daß je die Nordwestbahn zu einem solchen Ziele gelangen konnte.

Ich wollte nur constatiren, daß sich heute schon die Regierung zu der von mir verfochtenen Ansicht, daß die österr. Nordwestbahn vom Stadtbahnverkehre nicht ausgeschlossen werden dürfe, bekehrt und wenigstens diesen Theil meines Projectes aufgenommen hat.

Herr Director v. Lenz hat unter Anderem erwähnt, die Herstellung der Wienthal-Linie als Vollbahn sei schon aus dem Grunde nöthig, um im Mobilisirungsfalle Militärzüge in voller Stärke auf die Nordbahn unmittelbar überführen zu können. Ebenso wichtig scheint es mir, daß Militärzüge von der Donaustadt-Linie unmittelbar auf die österr. Nordwestbahn sollen übergehen können. Das andere Ziel, das ich in meinem Projecte noch angestrebt habe, nämlich den Nordbahnhof in den Stadtbahnverkehr einzubeziehen, wird sich später ohne große Schwierigkeit erreichen lassen; es wird eine kleine Verbindungslinie mit nur einer Straßenübersetzung nöthig sein, um den Personenverkehr durch den Nordbahnhof zu leiten; der Lastenverkehr mag dann immerhin um den Nordbahnhof herumgeführt werden.

Wegen der vorgerückten Zeit will ich mich über die anderen Ausstellungen des Herrn Vortragenden an dem Regierungsprojecte nicht weiter äußern; in vielen Beziehungen stimme ich ihm bei, im Uebrigen wird sich in einem anderen Zeitpunkte Gelegenheit finden, mehr darüber zu sprechen.

Baudirector **Bode.** Hochgeehrte Herren! Es ist ein alter Wahrspruch, den Herr v. Lenz gethan: „Die Zeiten ändern sich und die Menschen“. Aber mir ist es im Laufe des Vortrages vorgekommen, als ob Herr v. Lenz nicht in der Lage wäre, diesen Satz auf sich anzuwenden. Die Zeiten haben sich geändert, aber Herr v. Lenz hat sich nicht geändert. Ich bin ihm aber dafür dankbar, daß er mich mit einem Schlage um 11 Jahre jünger gemacht hat; denn genau dieselben Argumente mit genau denselben Schlüssen, richtigen und unrichtigen, haben wir an dieser Stelle durch viele, viele Tage vor 11 Jahren über das Schlagwort „Hochbahn und Tiefbahn“ gehört. Ich habe mir erlaubt, in der leider sehr kurzen Besprechung, die wir den Verkehrsanlagen in ihrer neuen Gestalt hier widmen konnten, zu sagen, es sei ein Fortschritt dahin zu verzeichnen, daß gewisse Schlagworte nicht mehr existiren und daß es beispielsweise einen „Centralbahnhof“, von dem man „überall“ hinfahren kann, nicht mehr gibt; dieser Centralbahnhof ist aber der einzige Todte, den Freund Lenz ruhen ließ; alle anderen hat er wieder aufgeweckt. Ob diese Bahn hoch oder tief gebaut werde, das ist nicht das Wichtigste und ganz andere Dinge bewegen jetzt unsere Herzen. Ich will nicht auf die Details eingehen. Ich weiß nicht, ob die Signalisation so weit vorgeschritten ist, daß man nicht erst das Anlangen eines Zuges in der nächsten Station abzuwarten braucht, bevor man den zweiten Zug abläßt, wie es Herr v. Lenz für die Stadtbahn beansprucht; dies sind wahrscheinlich Erfindungen, die erst in späterer Zeit gemacht werden müssen.

Ich habe aber auch einmal das locale patriotische Gefühl, die Gemeinde Wien gegen Herrn v. Lenz in Schutz zu nehmen. Es ist der Gemeinde vorgeworfen worden, daß sie im Jahre 1881

Digitized by Google

meinte, es seien die gesetzlichen Bestimmungen keine solchen, welche es ihr möglich machen, überhaupt einem Stadtbahnprojecte zuzustimmen. Haben die Ereignisse der Gemeinde nicht Recht gegeben? Die Gemeinde besitzt heute ein Drittheil der Stimmen in der Verkehrs-Commission. Das Project Fogerty ist nach meiner Ueberzeugung überhaupt nicht an der Frage „Hochbahn" oder „Tiefbahn", sondern in Folge seiner Verkehrsunmöglichkeit gefallen.

Ein neues Moment, das allerdings vor 11 Jahren für eine Tiefbahn nicht in's Feld geführt werden konnte, ist der elektrische Betrieb. Damit schwinden alle Schreckendinge, die der Herr Vortragende von der Tiefbahn uns geschildert hat. Ich brauche wohl nicht hervorzuheben, daß ich niemals ein unbedingter Gegner der Hochbahn war, und daß es mir nie in den Sinn kam, zu sagen, entweder „Tiefbahn" oder gar keine. Ich gehe noch einen Schritt weiter. Wenn man sagen würde, eine dieser Linien, zum Beispiel die Donaucanal-Bahn, wird uns dem Netze der Localbahnen entfernt und zur Hauptbahn gemacht werden, nachdem ohnehin im Gesetz in Aussicht genommen ist, daß an dieser Stelle einmal eine Hauptbahn neben der jetzt ausnahmsweise Localbahn gebaut werden soll, dann werde ich mit Rücksicht auf die wichtigen verkehrstechnischen Vortheile der Hochbahn an dieser Stelle die Mehrbaukosten derselben vielleicht in den Kauf nehmen.

Ich erlaube mir noch auf Eines aufmerksam zu machen, das Herr v. Lenz uns nicht gesagt hat. Wenn die Stadt-Localbahn eine Hochbahn wird, wie soll dann die Ringlinie gebaut werden? Herr v. Lenz wird uns doch gewiss keine Hochbahn auf dem Ring zumuthen.

Ich habe gewiss nichts dagegen, daß die Angelegenheit in unserem Comité zur Berathung komme, ich möchte aber von vornherein darauf aufmerksam machen und speciell, weil heute ein so zahlreiches Auditorium anwesend ist, daß man nicht etwa hinterdrein sagt, daß etwas vom Ingenieur- und Architekten-Vereine mit großem Pompe in Scene gesetzt wird, und dann vielleicht Mancher über das Resultat enttäuscht ist. Meines Erachtens wird das Resultat der Comité-Berathungen in dieser Frage Niemanden befriedigen, denn ich glaube, wir werden zu keinem andern gelangen als zu jenem, welches mit großem Glücke scheinzerlegt von den Herren Oberbaurathen ausgesprochen wurde, nämlich wenn man eine Hochbahn macht, kann man sie auch ästhetisch ausführen. Das unterschreibe ich auch, deswegen aber bin ich noch nicht für die Hochbahn, und in diesem Sinne wird in dieser Detailfrage auch kein weiteres Votum zu erhalten sein. Aber ich bin überhaupt nicht der Meinung des Herrn v. Lenz, daß das die wichtigste Frage ist, und die hochgeehrten Herren Collegen, die an den schwierigen Problemen der Stadtbahn Arbeiten, wären glücklich, wenn sie keine andern Sorgen hätten. Da kommen ganz andere Dinge in Betracht: Das Durchschneiden der Za- und Abfuhrgeleise für das Hauptzollamt und für die Marktlinie, die Inundation der Donaustadtbahn u. dgl. — das sind die Sorgen, welche die Herren bekümmern, und die mich beispielsweise zu der Idee bringen: Wozu mache ich den Anschluß der Localbahnen an den Hauptzollamts-Bahnhof? Sobald man einen Theil der Linien dem Privatunternehmen überlässt, so ist eine Verbindung von zwei Unternehmungen am Hauptzollamte für mich von keiner solchen Wichtigkeit mehr, daß man die technischen Schwierigkeiten, die hiebei auftreten, um auf der einen Seite am Hauptzollamte mit einer Rampe von 24‰ hinaufzufahren und auf der andern Seite wieder hinabzufahren, mit in den Kauf nimmt. Man könnte ja mit der Localbahn unter den Gütern bleiben und mit einer selbstständigen Linie in das Herz des Praters gehen; das will ich aber nur nebstbei bemerken. Glauben Sie nun, meine Herren, daß das Comité alle diese Fragen behandeln und lösen kann? Glauben Sie, daß das Comité diese Arbeiten fruchtbringend bewältigen kann? Ich glaube nicht, ich werde mich aber gerne belehren lassen. Ich will ja zugeben, daß sich mancher Gedanke verwerthen lässt, aber die Arbeiten der Verkehrs-Commission, die Arbeiten der Ober-Baurätlie Berger und Fänner, Bischoff und Doppler vereinigt dem Comité aufzuladen, das wird kaum zu einem befriedigenden Resultate führen.

Oberbaurath **Doppler**. Ich möchte Bezug nehmen auf die Bemerkung des Herrn Baudirectors Hohenegger, welcher die Aeußerung gemacht hat, daß jetzt sein Project activirt werden wird. Es ist ein Vorproject für die definitive Donaustadt in der Ausfertigung begriffen, welches jedoch noch nicht endgiltig angenommen ist; dasselbe enthält allerdings Modificationen in Bezug auf die Führung der Trace durch die obere Donaustadt, welche dem Bedürfnisse nach einer innigen Verbindung des Stadtbahnnetzes mit der österr. Nordwestbahn Rechnung trägt, aber diese Ausführung geschieht in einer wesentlich andern Weise, als dies von dem Herrn Director Hohenegger in seinem Projecte angestrebt wurde. Bekanntlich ist nach diesem letzteren beabsichtigt, die Verbindungsbahn am Praterstern durch den Nordbahnhof hindurchzuführen, die Dresdenerstraße zu übersetzen, wobei sich Gelegenheit zur Anlage von Rangirgeleisen zwischen der Nordwestbahn und der Stadtbahn behufs innigerer Verbindung der beiden Bahncomplexe bietet. Bei dem neuen Vorprojecte der definitiven Donaustadtlinie wird die bisher beabsichtigte Linienführung im Allgemeinen beibehalten. Die Trace führt entlang der Kronprinz Rudolfstraße und des Kohlenbahnhofes der Nordbahn; am Bahnhofende wendet sich dieselbe nach links gegen die Nordbahn, übersetzt dieselbe und gelangt nach Uebersetzung der Dresdenerstraße schon in der Nähe des Bahnhofes an die Nordwestbahn, welcher sie nun bis zur Abzweigung des zur Donauuferbahn führenden Schleppgeleises nahezu parallel und in gleicher Höhenlage folgt.

Es ist klar, daß bei dieser ursprünglich beabsichtigten, nicht sehr wesentlich abweichenden Tracenführung der definitiven Donaustadtlinie mindestens eine ebenso vollkommene Verbindung der österr. Nordwestbahn mit der Stadtbahn erreicht werden kann, wie bei dem vom Director Hohenegger vorgeschlagenen Projecte.

Director v. **Lenz**. Fürchten Sie nicht, daß ich Ihre Geduld missbrauchen werde. Wenn ich meine Entgegnung auf einen andern Tag aufschieben würde, würde sie noch länger sein.

Der Herr Baudirector Berger hat zwei Momente angeführt, erstens mein Citat aus dem Berichte des Baron Forstel und zweitens meine Bemerkungen über die Verbindungslinie von der Elisabeth-Brücke zum Kaiserbade. Was das Citat Forstel's anlangt, muss ich mich bei meinem verehrten Freunde dem Herrn Baudirector Berger bedanken, daß er durch eine zweite Stelle bestätigt hat, was ich an erster Stelle gesagt habe. An der zweiten Stelle heißt es nämlich in dem Berichte, man kann sich mit dem Projecte einer Hochbahn versöhnen, wenn das Bedürfnis es erfordert. Auch eine Hochbahn kann ästhetisch gestaltet werden. — Was nun die Frage anlangt, wie die Verbindungslinie von der Elisabeth-Brücke über den Ring oder über die Lastenstraße gehaut werden soll, kann ich darauf selbstverständlich keine positive Antwort geben, weil dabei das ganze Nivellement in Betracht gezogen werden muss. Ich weiß nicht, ob man in dieser Beziehung die Studien gemacht hat. Es könnte ja die Hochbahn über die Wien geführt und dann in der Lastenstraße als Tiefbahn weiter geführt werden. Diese Frage muss man eben studiren.

Der Herr Hofrath v. Bischoff sagte, er weiß eine Menge Unrichtigkeiten, er erspare mir aber diesem Kummer für eine nächste Sitzung. Ich gehe somach getrost diesem Kummer entgegen.

Herr Director Hohenegger hat nur bemerkt, daß jetzt die Regierung sein Project angenommen hat; der Herr Oberbaurath Doppler hat jedoch schon darauf geantwortet.

Dem Herrn Baudirector Bode habe ich zu danken, wenn er sagt, ich habe mich nicht geändert. Wollte Gott, es wäre so. Daß aber „Hochbahn" oder „Tiefbahn" nur Schlagworte sind, kann ich nicht verstehen, für mich ist dies das Wichtigste. Wenn der Collega Bode vom elektrischen Betriebe gesprochen hat, so bin ich damit ganz einverstanden, daß aber damit all' die schauerlichen Dinge, von denen ich sprach, verschwinden werden, ist unrichtig. Ein schwarzes Loch bleibt immer ein schwarzes Loch, und gehen Sie nach England, so werden Sie sehen, daß die Damen

Digitized by Google

aus der Gesellschaft in London nicht auf der Untergrundbahn fahren. Die Untergrundbahn wird durch den elektrischen Betrieb besser, aber angenehmer wird sie dadurch doch nicht. Wenn aber die Comité-Berathungen kein Resultat haben sollten, so glaube ich doch nicht, daß wir der Ansicht des Collegen Bode zustimmen und auf eine Meinungskundgebung verzichten sollen; denn dann können wir wirklich am Abend nur zusammen, um ein Glas Bier zu trinken und haben uns um das, was um uns vorgeht, gar nicht zu kümmern! Ich glaube, daß ein Verein, der aus solchen Fachmännern zusammengesetzt ist, wie der unsere, auch verpflichtet ist, in wichtigen technischen Angelegenheiten auf eventuelle Fehler aufmerksam zu machen. Die Augen zuzudrücken, unser beredtes Schweigen fortzusetzen, halte ich unserer nicht würdig. Ich wenigstens, werde, da ich ein unabhängiger Mann bin, stets meine Meinung offen aussprechen.

Ueber die Verhandlungen des V. internat. Binnenschiffahrts-Congresses in Paris 1892.

Bericht des k. k. Schiffahrts-Gewerbe-Inspectors, Regierungsrathes **Anton Schromm.**

(Fortsetzung zu Nr. 1.)

2. Bericht des Chef-Ingenieurs Caméré über die Schiffahrt auf der Seine.

Dem Gesetze vom 4. April 1878 entsprechend, wurden an der Seine von Rouen aufwärts bis inclusive Paris bedeutende Arbeiten ausgeführt, um bei Niederwasser eine Minimalwassertiefe von 3·20 *m* zu erzielen, also eine Schiffstauchung von 3 *m* zu ermöglichen.

Die zu diesem Zwecke nothwendig gewordenen Arbeiten bestanden zunächst in der Umgestaltung der in den Jahren 1838 bis 1841 ausgeführten alten Schlössen und Wehre, welche seinerzeit eine Wassertiefe von 1·60 *m*, sodann von 2 *m* schufen, ferner in der Anlage neuer Schlössen und Wehre und endlich in der Baggerung aller im Fahrwasser gelegenen Schwellen.

Natürliches Regime der unteren Seine.

Der zwischen Paris und Rouen liegende Theil der Seine wird untere Seine genannt und hat eine Länge von 242 *km*.

Das durchschnittliche Gefälle beträgt bei Nieder- und Hochwasser nicht mehr als 115 *mm* per Kilometer; ihre Wasserführung sinkt auch in der trockensten Jahreszeit nicht unter 65 m^3 per Secunde und steigt bis zu 2000 m^3 bei außergewöhnlichen Hochwässern; bei gewöhnlichem Niederwasser führt sie durchschnittlich 150 m^3 ab. Die Flussbreite beträgt zwischen Paris und der Einmündung der Oise 150—170 *m*, zwischen der Einmündung der Oise und Rouen 170—300 *m*. Die größte Stromgeschwindigkeit im normalen Profile übersteigt nicht 1·50 *m*.

Der von Paris bis zur Barrage de Poses reichende Seinetheil trägt einen binnengewässerartigen Charakter an sich, während die Strecke Poses-Rouen schon der Fluthwirkung des Meeres unterliegt.

Regime der canalisirten Seine.

Die untere Seine zerfällt mit Einschluss der innerhalb Paris liegenden Strecke in 10 Haltungen; deren Gesammtlänge beträgt 250 *km*. Diese 10 Haltungen überwinden ein Gefälle von 25·75 *m*. Der größte hydrostatische Fall ist bei der Barrage de Poses zu finden, u. zw. beträgt derselbe 4·18 *m*.

Die zu jeder Haltung gehörigen Bauwerke bestehen im Allgemeinen aus ein oder mehreren Wehren, an die sich je eine große und kleine Schleuse anschließt. Die große Schleuse, welche ganze Schiffszüge aufzunehmen in der Lage ist, kann auf einmal solche Schiffe von je 45 *m* Länge und 8 *m* Breite oder neun Pinassen von je 38·5 *m* Länge und 5 *m* Breite aufnehmen. Nutzbare Länge dieser Schleuse = 141 *m*, Thorbreite = 12 *m*. Die kleine Schleuse dient für den Verkehr einzelner Schiffe und kann Schiffe von 50 *m* Länge und 8 *m* Breite aufnehmen. Nutzbare Länge dieser Schleuse 11·60 *m*, Thorbreite 8·20 *m*. Eine Ausnahme macht die Schleuse von Bougival, welche eine nutzbare Länge von 220 *m* besitzt, um die langen Kettenzüge, welche von Paris auf die Oise übergehen, auf einmal durchzulassen und um anderseits auch den doppelten Verkehr Paris-Rouen und Paris-belgische Grenze bewältigen zu können.

Diese Schleuse ist im Stande, inclusive Kettendampfer, 15 Pinassen von je 38·5 *m* × 5·18 *m* (= 300 Tonnen) aufzunehmen. Die Wehren sind alle beweglich und ermöglichen dadurch, außer der Hochwasserzeit die jedem beliebigen Wasserstande entsprechende Höhe der Stauung zu erzielen.

Während der Niederwasser-Periode, d. h. gewöhnlich von Juli bis November, sind diese beweglichen Wehren geschlossen; die Geschwindigkeit des Wassers ist eine so geringe (Maximum 0·50 *m*), daß für das Ziehen der Schiffe berg- und thalwärts kein bedeutender Unterschied besteht.

In den Zeitabschnitten Februar-Juli und November-Mitte December werden die Wehren theilweise geöffnet, um den regelmäßigen Abfluss des höheren Wassers zu sichern; es ist selbstverständlich, daß die Geschwindigkeit des Wassers in den einzelnen Wehren verschieden ist, aber nie kann diese Geschwindigkeit so groß werden, als wenn der Fluss seinen natürlichen Lauf hätte. Sind endlich die Wehren ganz offen, was durch ca. 50 Tage per Jahr der Fall ist, so hat man es mit einer Stromgeschwindigkeit von 1·50 *m* zu thun. Diese Geschwindigkeit würde indess für die Bergfahrt der Schiffe kein Hindernis bilden, wenn nicht die geringe Durchfahrtshöhe unter den zahlreichen Brücken die Schiffe während der Zeit des hohen Wasserstandes zwingen würde, die Fahrt ganz einzustellen, abgesehen davon, daß die Geschwindigkeit in den engen Bogenöffnungen der Brücken auf 2·80 *m* steigt und von den gegenwärtig im Gebrauche stehenden Schiffen (wegen zu völliger Form) nur schwer überwunden werden kann. Aus diesen Gründen müssen daher die Schiffer gefasst sein, während der Zeit der starken Hochwässer einige Tage hindurch ihren Betrieb einzustellen, jedoch zeigt die Erfahrung, daß diese Unterbrechung nicht mehr als 12 Tage per Jahr beansprucht.

Frachtenverkehr.

Seit den im Jahre 1878 begonnenen und 1886 beendeten Bauten behufs Erzielung einer Schiffstauchtiefe von 3 *m*, hat der Verkehr stetig zugenommen; im Jahre 1879 wurden auf der Strecke Paris-Oise-Einmündung 2,240.874 *t* in beiden Verkehrsrichtungen verfrachtet; im Jahre 1891 3,550.957 *t*, also eine Zunahme um 58% innerhalb 11 Jahren!

Auf der Strecke Oisemündung-Rouen betrug 1879 der Verkehr 867,994 *t*, 1891 1,694.434 *t*, somit eine Zunahme um 95%!

Die Strecke Paris-Oisemündung gehört zu den frequentesten Schiffahrtsstraßen Frankreichs.

Schiffahrts-Material.

Die im Vorstehenden angedeuteten Schiffsverkehre, nämlich Paris-Rouen, bezw. Havre und Paris-Oise-Belgien, kommen auch durch die, diese Verkehre vermittelnden Schiffe zum Ausdrucke. Man sieht auf der Seine nicht nur die bekannten Canalfahrzeuge mit ihren vollen Formen, sondern auch schmucke, schön geformte Frachtschiffe, welche selbst zur „See" gehen. Diese letzteren, neueren Schiffstypen variiren von 62·70 *m* Länge bis 40 *m*, von 8·12 *m* Breite bis 5 *m*, von 3·20 *m* Tiefgang bis 2 *m*, von 1026 *t* Tragfähigkeit bis 400 *t*. Die älteren Schiffstypen zeigen eine Tragfähigkeit von 500 *t* bis 200 *t* herab.

Der Pferde-, bezw. Menschenzug besteht auf der unteren Seine nicht mehr; man bedient sich überall der Dampfkraft,

Digitized by Google

welche von nicht weniger als 27 größeren Gesellschaften beigestellt wird.

Nur die Schlepptarife der beiden Kettenschiffahrts-Gesellschaften sind durch Maximalzahlen begrenzt, die übrigen Gesellschaften, welche sog. freie Dampfer haben, sind in ihrer Tarifbung völlig frei.

Nach meiner Ansicht ist die Festsetzung eines Schlepptarifes für die Tonnage durch die Verhältnisse der Gegenwart gar nicht mehr gerechtfertigt; seinerzeit bestanden die Tonnage-Gesellschaften eine Art Monopol in der Beförderung der Schiffe; seitdem jedoch die Fortschritte im Maschinenbaue die Schrauben- und Raddampfer auf eine den Tonneurs fast ebenbürtige Leistung brachten, kann von einem Monopole keine Rede mehr sein. Die Concurrenzverhältnisse sind derartige geworden, daß die Vorschreibung tarifarischer, vom Staate genehmigter Grenzen nicht mehr gerechtfertigt erscheint.

Interessant erscheint es, die Verschiedenheit der Zugleistung der verschiedenen Propulsionsmittel kennen zu lernen.

Kettenschleppschiffe.

Die Tonneurs, welche auf der Seinestrecke Paris-Oisemündung verkehren, besitzen Maschinen von 50 nominellen (?) Pferdekräften; sie fahren, ohne Rücksicht auf die jeweiligen Wasserstandsverhältnisse, ziemlich immer mit 3—4 *km* Geschwindigkeit zu Berg, je nach der Schwere des Anhanges.

Bei Niederwasser schleppt ein solcher Tonneur 2500 *t* in acht Schiffen, bei Mittelwasser 2120 *t* in acht Pinassen, bei Hochwasser 1428 *t* in fünf Pinassen.

Die Tonneurs auf der Seinestrecke Conflans-Rouen besitzen Maschinen von 120 nominellen Pferdekräften; fahren bei Hochwasserständen (zu welcher Zeit ihr Verkehr am größten ist) zu Berg mit 2·64 *km* Geschwindigkeit. Gewöhnlich schleppen sie vier Penichen mit zusammen 1240 *t* Tragfähigkeit. Bei Nieder- und Mittelwasser steigert sich die Fahrgeschwindigkeit auf 4—$4^1/_2$ *km* per Stunde, da sie zu dieser Zeit auch selten Fahrzeuge mit voller Ladung zu schleppen haben.

Freie Schleppdampfer.

Die Maschinenstärke dieser, mittelst Schrauben angetriebenen Dampfer wechselt zwischen 90 und 500 *HP*, die Fahrgeschwindigkeit, welche von dem Wasserstande und der Größe des Convois abhängt, wechselt von 3·7 *km* bis 6·8 *km*. Die beförderten Gewichtsmengen variiren von 400 bis 1060 *t*. Die auf der unteren Seine verkehrenden 55—60pferdigen Propeller befördern bei Niederwasser 540 *t* mit 4·54 *km* Geschwindigkeit, ferner bei Mittelwasser 430 *t* mit 4·28 *km* Geschwindigkeit.

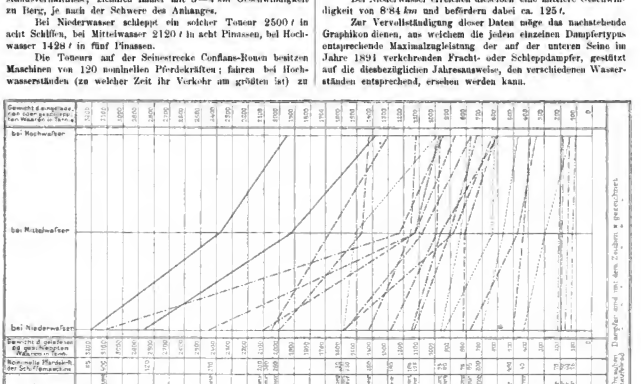
Frachtdampfer.

Deren Maschinenstärke variirt von 20—70 *HP*; sie erreichen bei Niederwasser eine Maximalgeschwindigkeit von 8·70 *km*, bei Mittelwasser 7·8 *km*, bei Hochwasser 6 *km* im Durchschnitte und befördern 170, 150 bezw. 140 *t*.

Küstenfahrer.

Bei Niederwasser erreichen dieselben eine mittlere Geschwindigkeit von 8·84 *km* und befördern dabei ca. 125 *t*.

Zur Vervollständigung dieser Daten möge das nachstehende Graphikon dienen, aus welchem die jedem einzelnen Dampfertypus entsprechende Maximalzugleistung der auf der unteren Seine im Jahre 1891 verkehrenden Fracht- oder Schleppdampfer, gestützt auf die diesbezüglichen Jahresausweise, den verschiedenen Wasserständen entsprechend, ersehen werden kann.


Gewicht d. angehäng. Schiffe in Tonnen
bei Hochwasser
bei Mittelwasser
bei Niederwasser
Bereits d. gelaufenen Kilometer
Nominelle Pferdekraft der Schiffsmaschine
Art des Dampfschiffes
Tonneurs
Tonneurs
Remorqueurs
Remorqueurs
Remorque

Thalfahrt der Schiffe sind insoferne nicht von Belang, da die Beladung der Frachtschiffe in dieser Verkehrsrichtung nur 25% jener des Bergverkehres ausmacht, so daß die Dampfschiffe, welche die leeren oder nur schwach beladenen Kähne bugsiren, ihre normale Zugkraft nicht ausnützen können.

Es dürfte interessiren, welche Maximalgeschwindigkeiten dabei erreicht werden; diese sind folgende: Bei Niederwasser: Kettendampfer 3·92 *km*, freie Remorqueure 8·33 *km*, Frachtdampfer 9·25 *km* per Stunde; bei Mittelwasser: Kettendampfer 7·59 *km*, freie Remorqueure 10·28 *km*, Frachtdampfer 11·42 *km* per Stunde; bei Hochwasser: freier Remorqueur 18·67 *km* per Stunde.

In diesen Geschwindigkeiten ist die zum Schleusen nothwendige Zeit, die Aufenthalte zur Nachtzeit *nicht* zum Ausdrucke gebracht.

Die bei der Bergfahrt erreichte durchschnittliche Geschwindigkeit der von der Havre-Paris-Lyon-Dampfschiffahrts-Gesellschaft in's Leben gerufenen „Eildienstschiffe" beträgt 7·88 *km* per Stunde und mit Berücksichtigung der bei acht Schleusen erwachsenden Zeitverluste von vier Stunden reducirt sich obige Geschwindigkeit auf 6·86 *km*.

Frachtsätze.

Seit dem Jahre 1827 bis Ende 1886 (in letzterem Jahre wurden die großen Seine-Canalisirungsarbeiten zu Ende geführt) sanken die Frachtsätze auf der Seinestrecke Rouen-Paris = 243 *km*:

1827—1847	. . . von 0·0607 auf 0·0458 Frcs. per	*t/km*
1847—1857	. . . „ 0·0458 „ 0·0368 „	*t/km*
1857—1867	. . . „ 0·0368 „ 0·0304 „	*t/km*
1867—1886	. . . „ 0·0304 „ 0·0259 „	*t/km*

Auf Basis einer Warenbewegung von 400,000 *t* betrugen die Frachtsätze zwischen Paris und Rouen im Jahre 1887 0·0189 Frcs. in der Bergfahrt und von 0·0132 Frcs. in der Thalfahrt. Im Jahre 1890 betrugen die Durchschnittssätze: 0·0148 Frcs. in der Bergfahrt und 0·0107 Frcs. in der Thalfahrt; aus diesen Zahlen ist wohl deutlich genug ersichtlich, welch' enormen volkswirthschaftlichen Nutzen die Seine-regulirung bisher gebracht hat und noch bringen wird, da die Schiffe erst nach und nach derart umgestaltet, bezw. neu gebaut werden, um die ihnen nun gebotene Wassertiefe von 3·10 *m* ausnützen zu können.

Experimentelle Untersuchung behufs Auffindung der für die Schifffahrt mangelhaften Stellen des Flussbettes: Verbesserung solcher Stellen; Ermäßigung der Frachtsätze.

Die Transportkosten auf den Wasserwegen hängen nicht blos von der Vollkommenheit der Frachtschiffe, bezw. Remorqueure, sondern auch von jener der Fahrstraße selbst ab.

Die auf Vervollkommnung der Fahrzeuge und der Schiffsmaschinen bezüglichen Fragen fallen wohl naturgemäß den Privat-Schiffahrts-Gesellschaften zu, während jene der Wasserwege im großen Ganzen dem Staate anvertraut werden müssen.

In Frankreich, wo bekanntlich der Staat auch Eigenthümer des weitaus größten Theiles der Canäle ist (die Flüsse gehören es ipso dem Staate zu), hat nichtsdestoweniger auch die Frage der Vervollkommnung der Wasserfahrzeuge die Aufmerksamkeit der Regierung wachgerufen. Chef-Ingenieur de Mas wurde im Jahre 1890 beauftragt, auf experimentellem Wege Versuche über den Widerstand der verschiedenen Canalschiffe bei verschiedenen Eintauchungen und Geschwindigkeiten anzustellen.

Ich werde an anderer Stelle die ersten Versuchsresultate, welche den Mitgliedern der II. Section zur Verfügung gestellt wurden, mittheilen.

Wie ich bereits im vorhergehenden Capitel nachgewiesen habe, hat die französische Regierung für die Regulirung, bezw. Canalisirung der unteren Seine in den letzteren Jahren die Summe von 60,710,000 Frcs. ausgegeben. Die Möglichkeit, mit 3 *m* tief tauchenden Schiffen in die Häfen nach Paris zu kommen, hat eine ganz bedeutende Reduction der Frachttarife, sowie eine außergewöhnliche Steigerung des Verkehres zur Folge gehabt.

Trotz dieser im Allgemeinen ganz ausgezeichneten Wasserstraße muss angestanden werden, daß die untere Seine nicht in allen ihren Abtheilungen (Haltungen) gleich gute Schiffahrtsverhältnisse aufweist, da der in der Bergfahrt zu überwindende Widerstand bei ganz gleichen Wasserverhältnissen an einzelnen Punkten größer ist, als an anderen. Es zeigt sich, daß diese Vermehrung des Schiffswiderstandes auf örtliche Einengungen der Flussbreite und Verminderung der Wassertiefe, auf starke Flusskrümmungen, auf den Bestand von Brücken mit schmalen Jochen etc., zurückzuführen ist.

Diese örtlichen Hindernisse setzen jedoch der Größe eines Convois für die ganze zu durchfahrende Strecke niedrigere Grenzen, als dies in Anschung der Stärke das Schleppdampfers in freier Strecke nothwendig wäre, d. h. diese Hindernisse belasten den Schiffszug und den ganzen Schiffsbetrieb mit Anslagen, welche naturgemäß ihre nachtheilige Wirkung auf die Frachtsätze üben müssen.

Chef-Ingenieur Caméré unternahm Ende 1891 im Vereine mit Herrn Ingenieur Clerc auf der unteren Seine Versuche, welche die Messung des Zugwiderstandes ganzer Schiffszüge und einzelner Schiffe bei verschiedenen Schiffsgeschwindigkeiten bezweckten.

Die angestellten Versuche sind jedoch nicht so zahlreich gewesen, um ganz bestimmte Schlüsse aus den bisher erhaltenen Resultaten ableiten zu können, denn die Versuche mussten mit Schiffen der Privatgesellschaften ausgeführt werden, ohne den regelmäßigen Betrieb stören zu dürfen. Obgenannte Herren Ingenieure benützten bei ihren Versuchen einen Platten-Dynamometer, welcher auf dem Hintertheile des Dampfschiffes ihr einem Rahmen befestigt wurde.

Werden die solcherweise gefundenen Zugkräfte auf das entsprechende Längenprofil der betreffenden Flussstrecke — auf welchem auch die Breiten und Tiefen, das Gefälle der Haltungen, die Brücken etc. eingezeichnet sind — übertragen, so ist leicht einzusehen, daß nach einer hinreichend großen Anzahl von Versuchen mit verschieden zusammengestellten Zügen, in mehreren, den verschiedenen Wasserstandsverhältnissen entsprechenden Zeiten des Jahres, Resultate zu Tage gefördert werden müssen, welche jene Flussstellen charakterisiren, die beständig oder nur zu bestimmten Zeiten die Schiffahrt beeinträchtigen.

Auf diese Weise wird man in der Lage sein, jene Flussstellen kennen zu lernen, für welche Verbesserungsarbeiten überhaupt und in welchem Maße diese nothwendig sind.*)

In den nachstehenden Fig. 1 und 2 ist die gegenseitige Beziehung der Zugkräfte und der Schiffsgeschwindigkeit graphisch dargestellt. Man ersieht sofort, daß die verschiedenen Punkte der Zugversuche sich in drei Gruppen theilen lassen, wovon die mittlere Gruppe die meisten Punkte in sich schließt; diese entsprechen eben den regelmäßigen Schiffbarkeitsverhältnissen.

Die Punkte der oberen Gruppe entsprechen, da die Zugkräfte im Verhältnisse zur Geschwindigkeit eine geringe Höhe aufweisen, den leicht schiffbaren Stellen, während die Punkte der unteren Gruppe (bedeutender Zugwiderstand bei relativ

*) Die diesbezüglichen Zugwiderstandsversuche wurden mit den Frachtschiffen „Hortense" und „Paquebot 19" mit den gleichen Remorqueur durchgeführt, u. zw. in der Bergfahrt zwischen Notre Dame de la Garenne und Vernon. Schiff „Hortense" hatte folgende Dimensionen: $L = 33{\cdot}90\ m$; $B = 5{\cdot}00\ m$; $T = 1{\cdot}90\ m$; Deplacement beladen 196·50 *t*; Völligkeits-Coefficient 0·89. Schiff „Paquebot 19" hatte: $L = 35{\cdot}05\ m$; $B = 4{\cdot}84\ m$; $T = 1{\cdot}80\ m$; Deplacement beladen = 210·92 *t*; Völligkeits-Coefficient 0·72. Aus den diesbezüglichen Graphikons, welche im vorliegenden Berichte nicht enthalten sind, ist ersichtlich, daß jene Curven, welche die Zugkräfte darstellen, untereinander und mit dem Relief des Flussgrundes in die Augen springende Aehnlichkeiten zeigen. Es zeigt sich ferner, daß die Scheitel dieser Zugkraft-Curven in beiden Versuchen den ganz gleichen Flussstellen entsprechen.

Digitized by Google

geringer Geschwindigkeit) durch die mangelhaften Flussstellen bedingt wurden.

Es entsteht nun die Frage, ob die Verbesserung aller dieser mangelhaften Stellen gleiches Interesse bietet.

Vom Standpunkte der Geschwindigkeit würde diese Verbesserung natürlich eine Erhöhung des Werthes der mittleren Geschwindigkeit bewirken, welche jedoch auf das Endergebnis ohne besonderen Einfluss bleibt, da die bemängelten Stellen nur geringe Längenausdehnung haben.

Vom Standpunkte des Aufwandes an Zugkraft stellt sich die Aufgabe jedoch ungleich klarer dar, denn die Verbesserung der in nachstehender Tabelle angegebenen Flussstellen würde genügen, um eine Verminderung der zum Schleppen der genannten zwei Frachtschiffe benöthigten Maximalzugkraft von 3, bezw. 11% zu erreichen.

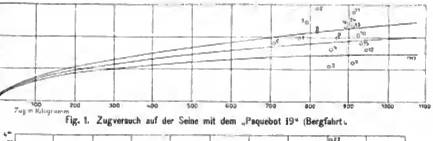


Fig. 1. Zugversuch auf der Seine mit dem „Psquebot 19" (Bergfahrt).

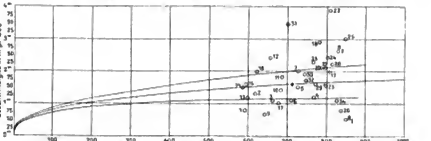


Fig. 2. Zugversuch auf der Seine mit „Hortense" (Bergfahrt).

Frachtschiff „Hortense"			
Kilometrische Punkte	Geschwindigkeit per Secunde in m	Widerstand in kg	Bezeichnung des Hindernisses
150.060	0·60	850	Brückendurchfahrt von Vernon
158.200	0·80	820	Untiefe und schmale Stelle
161.080	1·10	825	Nähe der Wehre N. D. de la Garenne
Frachtschiff „Paquebot Nr. 19"			
150.060	1.20	910	Brückendurchfahrt von Vernon
158.200	1.80	930	Untiefe und schmale Stelle
161.080	1.40	1065	Nähe der Wehre N. D. de la Garenne

Diese Versuche, welche also Aufklärung über die in dem Fahrwasser anzubringenden Verbesserungen bringen, geben aber auch noch in anderer Richtung eventuelle Fingerzeige bezüglich des Kraftaufwandes beim Schleppen von Convois, deren günstigste Zusammenstellung etc. für die verschiedenen Typen der Frachtschiffe. Es finden daher die Schiffs-Constructeure und die praktischen Schiffer in gleicher Weise sehr werthvolle Anhaltspunkte in diesen Versuchsresultaten.

Verschiedene Zugversuche.

Schon beim Befahren mangelhafter Flussstellen mit einzelnen Schiffen tritt eine bedeutende Steigerung der Zugkraft ein, wie dies aus den Versuchen Caméré's deutlich hervorgeht. In noch viel höherem Maße steigert sich jedoch die nöthige Zugkraft bei Schiffszügen.

Die von der „Compagnie de Tonage de la basse Seine et de l'Oise" im Jahre 1890 durchgeführten diesbezüglichen Versuche förderten folgende Resultate zu Tage:

1. Ein mit 289 t beladener, zwischen St. Denis und Suresnes mit 2·377 m per Secunde geschleppter Kahn bedurfte in offener Strecke einer Zugkraft von 1805 kg, bei Passage der Brückenöffnungen von Asnières und St. Ouen musste diese Zugkraft auf 1900 kg gesteigert werden.

2. Ein mit 1266 t belasteter Schleppzug von vier Fahrzeugen wurde zwischen Conflans und Bongival mit einer mittleren Zugkraft von 2734 kg und einer mittleren Geschwindigkeit von 1·925 m befördert. Das beobachtete Zugkraft-Maximum von 3300 kg würde um ca. 600 kg, d. i. um 18% vermindert werden können, wenn die Brückendurchfahrt von Pecq und Maison, sowie die Enge bei *Ile* 50 verbessert werden.

3. Ein Convoi von vier Pinassen mit 916 t Ladung wurde zwischen Bongival und St. Denis aufwärts bei 2·08 m mittlerer Geschwindigkeit mit einem mittleren Kraftaufwand von 2710 kg geschleppt. Eine Verbesserung der Brückendurchfahrt von Charton und zweier seichten Engen würde hinreichen, um das beobachtete Zugkraft-Maximum von 2800 kg um 300 kg, d. i. um 11% zu vermindern.

4. Ein Zug von drei mit 560 t belasteten und einer leeren Pinasse zwischen Javel und Chaton thalwärts geschleppt, bedurfte bei 2·397 m mittlerer Geschwindigkeit einer mittleren Zugkraft von 2559 kg. Durch Verbesserung einiger Brückendurchfahrten könnte das beobachtete Zugkraft-Maximum von 2700 kg um 100 kg, d. i. um 3·6% verringert werden.

Diese Versuche zeigen übrigens auch, daß der nachtheilige Einfluss der genannten Flussstellen bei der Bergfahrt vielmehr sich geltend macht als bei der Thalfahrt.

Zugversuche auf dem Burgunder-Canal.

Nachdem über Zugwiderstände von Schiffen in begrenzten Wasser noch sehr wenig veröffentlicht wurde, hielt es Chef-Ingenieur Caméré für angezeigt, seinem Berichte über das „Ziehen der Schiffe" auch die bereits im Jahre 1873 auf dem Burgunder-Canale durchgeführten Versuche, bezw. deren Resultate beizuschließen.

Die Versuche wurden mit den drei Frachtschiffen „Margueritе" (leer), „Port d'Appolgny" (37 t Ladung) und „Fanny" (130 t Ladung) durchgeführt und erfolgte deren Zug theils durch eine Straßenlocomotive, theils durch Pferde. Der beobachtete Zugwiderstand wurde also durch keinen im Wasser fahrenden Motor beeinflusst.

In nachstehender Fig. 3 sind die diesbezüglichen Zugwiderstands-Curven mit Rücksicht auf die gleichzeitig erreichten Schiffsgeschwindigkeiten zu ersehen.

Herr Chef-Ingenieur Caméré stellt nun die Versuchsresultate in einer Tabelle übersichtlich zusammen und leitet daraus folgende Schlüsse ab:

Digitized by Google

Fig. 3. Burgunder-Canal. Zugversuch, ausgeführt am 23. Februar 1873.

1. Der Zugwiderstand für ein und dasselbe Schiff nimmt viel rascher zu als das Quadrat der Fahrgeschwindigkeit.

2. Für Schiffe von derselben Breite wächst, bei gleichbleibender Geschwindigkeit, der Widerstand sehr rasch mit dem Tiefgange, u. zw. in einem größeren Verhältnisse, als der Querschnitt des eingetauchten Hauptspantes oder die benetzte Oberfläche zunimmt.

3. Das Verhältnis des eingetauchten Querschnittes am Hauptspant zum Canalquerschnitt übt in dem Maße, als die Geschwindigkeit zunimmt, einen entscheidenden Einfluss auf den Zugwiderstand aus.

Zugversuche auf dem Canale St. Denis.

Im Jahre 1866 wurden ähnliche Zugversuche auf dem Canale St. Denis durchgeführt, deren Resultate mit jenen des Burgunder-Canales ziemlich gut übereinstimmen.

Da die in Rede stehenden Versuche sich auf ganze Schiffszüge erstreckten, so ist es interessant, die Schlüsse kennen zu lernen, welche sich aus den Versuchsresultaten ableiten lassen.

Diese Schlüsse lauten:

1. Wenn man die Summe der eingetauchten Hauptspantflächen der einen Zug bildenden Schiffe in den Ausdruck $K = \frac{R}{pi^2}$ einsetzt, so ist dieser Coëfficient K dennoch weit größer als die Summe der Widerstandscoëfficienten $k_0, k_1, k_2, k_3 \ldots$ der einzelnen Schiffe; dies weist darauf hin, daß, wenn man nur die zu entwickelnde Zugkraft ins Auge fasst, das Ziehen der einzelnen Schiffe billiger ist, als das Ziehen der aus diesen Schiffen zusammengesetzten Züge. (K bedeutet den Widerstands-Coëfficient, R den Aufwand an Zugkraft in *kg*, Π^2 die Fläche des eingetauchten Hauptspantes in m^2, v die Fahrgeschwindigkeit in *m* pro Secunde.)

2. Mit der Zunahme des Canalquerschnittes nimmt der Zugwiderstand ungemein rasch ab.

Schlussfolgerung.

Die im Vorstehenden nur auszugsweise dem Berichte Caméré's entnommenen Daten lassen ersehen, daß die Frage des Schiffszuges auf den canalisirten Flüssen noch nicht definitiv gelöst erscheint, insbesondere bezüglich des Einflusses auf die Transportspesen.

Es wurde gezeigt, daß es behufs Lösung dieser Frage nicht genügt, nur schleppende bezw. geschleppte Fahrzeuge zu berücksichtigen, daß man sich überdies auch mit den Einzelheiten der Wasserstraßen befassen müsse.

Sowohl die Zugwiderstands-Versuche, die Chef-Ingenieur Caméré 1892 begonnen hat, als auch die Resultate früherer zu gleichem Zwecke durchgeführten Versuche lehren ganz unbestritten, daß ganz unscheinbare Detail-Verbesserungen an einer Wasserstraße im Stande sind, Steigerungen der Fahrgeschwindigkeiten oder Verminderungen des Zugwiderstandes zu bewirken.

Es ergibt sich weiters, daß derartige Verbesserungen auf der unteren Seine bis zu einer 18%igen Verminderung des Maximalwiderstandes führen und deshalb einen bedeutenden Einfluss auf die Frachtsätze ausüben.

Schließlich spricht Herr Chef-Ingenieur Caméré den Wunsch aus, daß, wie es im allgemeinen Interesse der Schiffahrt liege, ähnliche Versuche auf den verschiedensten Flüssen in den einzelnen Ländern durchgeführt wären.

3. Untersuchungen über Schiffswiderstände in freiem Flusse, ausgeführt vom Herrn Chef-Ingenieur de Mas (Paris).

In Folge Erlasses des Herrn Ministers für öffentliche Arbeiten vom 19. November 1890 wurde Chef-Ingenieur de Mas beauftragt, zunächst mit den verschiedenen auf der Seine verkehrenden Schiffen Zugswiderstands-Versuche auszuführen.

Herr de Mas veröffentlichte im Jahre 1892 unter dem Titel „Recherches expérimentales sur le materiel de la batellerie" das Ergebnis seiner diesbezüglich gemachten Studien und Versuchsresultate, die jedoch nur als Anfangsversuche gekennzeichnet sind.

Ich werde Gelegenheit nehmen, diese ganz ausgezeichnete Arbeit in einem eigenen Vortrage näher zu beleuchten.

Für den gegenwärtigen Bericht will ich jedoch die ungemein lehrreichen und interessanten Versuchsresultate bringen, welche de Mas mit drei Frachtschiffen: „Alma", „Reine" und „Adrienerhielt und den Mitgliedern der II. Section des Congresses mittheilte.

I. Zugwiderstand des Frachtschiffes „Alma" bei den Tauchungen von 1 m, 1·3 m und 1·6 m.

Schiffstauchung	Gesammtwiderstand bei folgenden Geschwindigkeiten									
	0·50 m		1 m		1·50 m		2 m		2·50 m	
	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
	kg	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*
1 m	40	1	130	1	280	1	502	1	807	1
1·3 m	44	1·1	143	1·1	315	1·13	579	1·15	953	1·18
1·6 m	54	1·35	162	1·24	355	1·26	664	1·32	1119	1·39

NB. Die benetzte Schiffsoberfläche bei den eben angegebenen Tauchungen beträgt absolut 264 m^2, 288 m^2, 312 m^2
relativ 1·00 1·09 1·18.

II. Tabelle A. Zugwiderstand des Frachtschiffes „Alma" bei verschieden hergerichteter Oberfläche des eingetauchten Schiffskörpers.

Art der eingef. Schifffläche	Gesammt-Widerstand bei folgenden Geschwindigkeiten				
	0·50 m	1 m	1·50 m	2 m	2·50 m
	kg	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*
Holz in natürlichem Zustande .	54	162	355	664	1119
Holz getheert	55	164	360	675	1138
Pack-Leinwand	57	169	368	686	1135
Wichs-Leinwand	46	141	308	558	906

NB. Wichtig ist zu bemerken, daß nicht die ganze eingetauchte Schiffsoberfläche geändert wurde, sondern nur ein Theil derselben, u. zw. betrug das Verhältnis 1:3·23. Würde die ganze eingetauchte Oberfläche in der angedeuteten Weise (ihrer Natur nach) geändert, so ergäben sich folgende Zahlen:

II. Tabelle B.

Art der eingef. Schifffläche	Widerstand bei folgenden Geschwindigkeiten				
	0·50 m	1 m	1·50 m	2 m	2·50 m
	kg	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*
Holz in natürlichem Zustande .	54	162	355	664	1119
Holz, getheert	57	166	371	700	1170
Pack-Leinwand	60	185	397	735	1235
Wichs-Leinwand	28	94	203	322	531

Digitized by Google

III. Vergleichende Zugwiderstände der drei Frachtschiffe bei gleicher Tauchtiefe von 1·60 m.

Name des Schiffes und Länge desselben	Widerstand bei folgenden Geschwindigkeiten				
	0·50 m	1 m	1·50 m	2 m	2·50 m
	kg	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*
„Alma" 38 m	54	102	355	664	1119
„René" 30·03 m	53	102	355	664	1120
„Adrien" 24 m	53	100	355	665	1120

Die Zahlen dieser dritten Tabelle sind besonders lehrreich, denn sie beweisen, daß die bisher geltende Ansicht über den Einfluss der Länge eines Schiffes auf den Zugwiderstand unrichtig war. Wir sehen die Zahlen der Zugwiderstände bei dem 38 *m* langen Schiffe „Alma" und bei dem nur 24 *m* langen Schiffe „Adrien" gar nicht variiren. Allerdings wäre es wünschenswerth, bei obigen drei Schiffen auch deren Breiten, bzw. deren benetzte Oberfläche zu kennen. Immerhin erscheint es nothwendig, diese Versuche auf eine größere Zahl von Schiffen auszudehnen, um zu einer noch unanfechtbaren Schlussfolgerung zu gelangen. Die Zahlen der Tabelle 1 zeigen, daß der Zugwiderstand mit zunehmender Tauchtiefe in weit höherem Maße zunimmt, als die dadurch bedingte benetzte Schiffsfläche. Bei einer 30%igen Mehrtauchung des Schiffes „Alma" nimmt die benetzte Oberfläche um 9% zu, während die Zugwiderstände — den verschiedenen Schiffsgeschwindigkeiten entsprechend — um 10, 13, 15 und 18% wachsen. Bei einer 60%igen Mehrtauchung wächst die benetzte Fläche um 18%, während die Zugwiderstände von 24—39% zunehmen. Zu dieser Schlussfolgerung gelangte übrigens auch Herr Chef-Ingenieur Caméré bei seinen in Canälen durchgeführten Versuchen.

4. Bericht des Chef-Ingenieurs Derôme (Compiègne) über die verschiedenen Zugsmethoden der Schiffe.

Herr Derôme kommt auf Grundlage seiner Erfahrungen zu folgenden Schlussfolgerungen, insoweit es sich um das Ziehen der Schiffe auf Canälen und canalisirten Flüssen handelt:

1. Das Ziehen der Schiffe mittelst Menschenkräften hat fast ganz aufgehört, nachdem sich dieser Modus nur bei kleinen Kähnen anwenden lässt und ziemlich theuer zu stehen kommt, nämlich auf Frcs. 0·01 pro *t/km*, abgesehen davon, daß die Tagesleistung eine verschwindend kleine ist.

2. Das Ziehen der Schiffe mittelst Zugthieren zerfällt in drei Gruppen, nämlich

a) auf dem Schiffe untergebrachte Zugthiere;

b) Schiffzug ohne Vorspann (longs jours);

c) Schiffzug mit Vorspann.

ad *a*) Diese Zugmethode, welche nur mehr auf den östlichen Canälen angeübt wird, ist nicht mehr concurrenzfähig, da sich dieselbe auf Frcs. 0·01 bis 0·009 pro *t/km* stellt.

ad *b*) Der Zug ohne Vorspann, wobei die gleichen Pferde mehrere Tage hindurch ziehen, wird nur zu jener Zeit angeübt, in der die Landleute ihre Pferde nicht zu Feldarbeiten benöthigen. (Wilder Schiffszug.) Durchschnittlich kostet diese Art des Schiffzuges pro Tonnenkilometer Frcs. 0·005. auf Basis eines mit 250 *t* belasteten Schiffes.

ad *c*) Der Zug mit geregeltem Vorspann, also der Relaisdienst, liefert ganz gute Resultate und wird auch auf vielen Canälen Frankreichs angeübt. Die tonnenkilometrischen Kosten betragen Frcs. 0·003 bis 0·0036 auf Grund eines 250 Tonnenschiffes. Dieser Pferdezug ist auf einzelnen Canälen obligatorisch mit Ausnahme der von den Dampfern geschleppten Schiffe. Daß dieser organisirte Pferdezug sehr leistungsfähig ist, beweist die Statistik des Wasserverkehrs auf dem Canale St. Quentin vom Jahre 1891; nicht weniger als 5939 leere und 14.149 mit 3,583.013 *t* beladene Schiffe wurden auf diese Weise befördert.

Die Zugspesen per Tonne und Kilometer betragen im Mittel Frcs. 0·00315 in der Bergfahrt, und Frcs. 0·00311 in der Thalfahrt.

3. Beförderung mittelst Dampfschiffen. Auf der Seine, Marne, Oise und Aisne und den Verbindungscanälen dieser Flüsse verkehren sogenannte bateaux-porteur, Frachtdampfer, welche die Ladung selbst aufnehmen, also keinen Remorqueurdienst leisten. Diese Dampfer sind 34—38 *m* lang, 5 *m* breit, und können mit Berücksichtigung des Eigengewichtes, dann des Gewichtes der Maschine etc. circa 160 *t* laden, dabei tauchen sie 1·80 *m*.

Sie verfrachten gewöhnlich Specereiwaaren, Industrieproducte, Lebensmittel, Wein, Oel. Die kilometrischen Transportspesen dieser Frachtdampfer stellen sich um 40% billiger als die der Eisenbahnen für die gleichen Artikel.

4. Die Dampfschleppschiffahrt. In erster Linie ist die Kettenschiffahrt hervorzuheben, welche hauptsächlich in den an den Scheitelstrecken der Canäle liegenden Tunnels mit Vortheil betrieben wird. Insbesondere ist der Tonnagebetrieb der Scheitelhaltung des Canales St. Quentin zu erwähnen, nachdem daselbst zwei Tunnels von 5670 *m*, bezw. 1098 *m* liegen. In dieser Scheitelhaltung ist jeder andere Betrieb ausgeschlossen und erfolgt der Schiffzug durch die staatlichen Tauegedampfer.

Die beladenen Schiffe zahlen eine Schleppgebühr von 0·0025 Frcs. per Tonnenkilometer, die leeren Schiffe zahlen nichts (!)

Der Schiffsverkehr im Jahre 1891 betrug 6836 leere und 13.520 beladene Fahrzeuge mit einer Ladung von 3,351.844 *t*, deren Beförderung auf 0·0011 Frcs. per Tonnenkilometer zu stehen kam, d. i. zum Selbstkostenpreise.

Aehnlich verhält es sich mit der Tonage auf der Scheitelstrecke des Marne-Rhein-Canales bei Mauvages; auch hier besteht ein 4877 *m* langer Tunnel. Die Tonage wird vom Staate besorgt. Die beladenen zahlen pro Tonnenkilometer 0·005 Frcs.; leere Schiffe werden unentgeltlich geschleppt. Der Selbstkostenpreis per Tonnenkilometer stellt sich auf 0·0033 Frcs.

Eine Thatsache möge an dieser Stelle beleuchtet werden. Auf dem Seitencanale der Oise wurde im Jahre 1882 ein regelmäßiger Schleppverkehr mit vier Remorqueuren eingeführt; sonderbarerweise musste diese Zugmethode nach sechsmonatlichem Bestande wieder eingestellt werden, nachdem sie die Concurrenz mit dem geregelten Pferdezuge nicht aufrecht erhalten konnte.

Offenbar war diese Remorqueur-Gesellschaft nicht genug capitalskräftig, um den Concurrenzkampf auszuhalten, denn nur die zeitweilige Gewährung außergewöhnlich niedriger Zugsätze für die Pferde der Unternehmung Pavot frères machte es möglich, daß die Dampfer theurer schleppten.

Der Schiffzug mittelst Locomotiven, die auf dem Treppelweg ihr Geleise hatten, wurde seinerzeit auf dem Neufossé und dem Deûte-Canale ausgeübt, jedoch nach mehrjährigem Concurrenzkampfe mit der Tonage wieder eingestellt. Die Zugspesen stellten sich per Tonnenkilometer auf 0·0034 Frcs. gegen 0·0027 Frcs. der Kettenschiffahrt.

5. Der Seilschiffzug. Das Problem, nicht in ganzen Zügen, sondern die einzelnen Schiffe auf rationelle Weise fortzubringen, erscheint, insoweit sich jetzt schon ein Urtheil fällen lässt, durch den vom Chef-Ingenieur M. Lévy erdachten und durch mehrere Jahren auf den Canälen St. Maur und St. Maurice in Aushbung gestandenen mechanischen Seilschiffzug gelöst.

Bekanntlich wird ein, auf beiden Uferseiten geführtes Drahtseil ohne Ende durch eine auf dem Lande stehende Maschine in Bewegung gesetzt, u. zw. dergestalt, daß dieses auf Rollen geführte Seil auf den beiden Uferseiten in entgegengesetzter Richtung bewegt wird. (Ich hatte bereits in den Jahren 1889 und 1890 Gelegenheit, dieses Schiffszugsystem sehr eingehend zu besprechen, so daß ich nur auf die diesbezüglichen Publicationen des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines (Heft III, 1890 und 1891) zu verweisen brauche.) Ich will hier noch hinzufügen, daß der Erfinder, Chef-Ingenieur Lévy ein Project, betreffs Anwendung seines Systems auf dem Marne-Rhein-Canale, ausarbeitete, u. zw. auf Grund eines jährlichen Verkehres von 2,000.000 *t*.

Digitized by Google

Gestützt auf seine bisherigen Erfahrungen, würden sich die Zugspesen auf 0·0023 Frcs. per Tonnenkilometer stellen. Ueber die Dauerhaftigkeit des Triebseiles liegt allerdings nur eine zweijährige Erfahrung vor, so daß für diesen theuersten Ausrüstungstheil noch weitere Erfahrungen nothwendig sind, um ein Urtheil fällen zu können. (Der schwierigste Punkt dieser ganzen Einrichtung liegt in der beständigen Verdrehung des Triebseiles um seine Längsachse, welche eine schnelle Abnützung der äußeren Drähte befürchten läßt.)

Herr Derôme kommt in seinen Betrachtungen zu dem ganz richtigen Schlusse, daß die Kettenschiffahrt nur dort anzuwenden sei, wo die Schiffahrt bei lebhaftem Verkehr mit außergewöhnlichen Schwierigkeiten zu kämpfen hat, wie z. B. im Tunnel, in starken Strömungen. Die Kettenschiffahrt kann auch nur auf kurzen Canalhaltungen rationell sein, da nur unter dieser Voraussetzung die Zeit, welche bei der Durchschleusung ganzer Züge verloren geht, wieder hereingebracht werden kann. Aus diesem Grunde kann die Tonnage vom Standpunkte der Geschwindigkeit nur auf einer Reihe von mindestens je 6·750 *km* langen Haltungen oder auch auf einer einzigen Haltung von mindestens 13·500 *km* ohne Nachtheil ausgewendet werden. Es sind hier Schiffszüge mit vier Schiffen und Schlessen — die nur je ein Schiff aufnehmen — vorausgesetzt.

(Fortsetzung folgt.)

Die Columbische Weltausstellung in Chicago.*)

Gegen Ende des Monates März wurde mit der Aufrichtung der Binder zum Industrie-Palast begonnen, und Ende August war die Aufstellung derselben vollendet. Der lichte Innenraum des gewaltigen Gebäudes misst 239·88 *m* Breite auf 514·20 *m* Länge; mit Einschluss des Galeriearames wird eine Fläche von 165·027 m^2 in diesem Gebäude der Ausstellung der verschiedenen Industrien dienen. Verbunden mit dieser Industrie-Ausstellung und in das Gebäude aufgenommen sind die Ausstellungen der freien Künste, Musik, Drama, öffentliche Werke, Ingenieurkunst, Literatur, Erziehung u. dgl. Die Einbiegkeit, welche die schier endlose Reihe von Fensterbogen hervorruft — in jeder Hälfte der Längsfaçaden befinden sich deren 29 — wird in jeder der vier Gebäudefronten

Fig. 1. Fuß-Ende der Binder.

durch mächtige Portale auf das glücklichste unterbrochen. Diese treten kraftvoll hervor, und gleich wirkungsvoll schließen die Eckpavillons die Längsfaçaden ab und vermitteln den Uebergang in die schmäleren Fronten des Gebäudes, welche gegen Süd und Nord gelegen sind. Elf Bogenfenster, gleicher Dimensionen, wie diejenigen in der Längsfaçade, befinden sich auf jeder Seite des Nord- und Südportales. Acht korinthische Säulen tragen einen mächtigen Ueberbau, die Säulen bilden, zu je zwei hintereinander angeordnet, drei triumphbogenartige Eingänge, von denen der mittelste 12·19 *m* Weite und 24·38 *m* Höhe besitzt. In ähnlicher Weise sind die Eckpavillons ausgebildet. Die Entwürfe zu diesem gewaltigen Bau rühren von dem Architekten George B. Post aus New-York her.

23 verschiedene Treppen von je 3·66 *m* Breite führen auf die Galerie, die 6·10 *m* über der unteren Flur liegt. Von der 20 *m* breiten Galerie aus lässt sich die Eintheilung des Raumes am besten übersehen. Die Galeriefläche wird an den Ecken durch die vier Pavillons eingeengt, welche innerhalb des Gebäudes 16·76 *m* nach jeder Seite messen, und durch die Portale, welche 9·14 *m* tief in den Innenraum einspringen und 37·34 *m* in der Längsrichtung beanspruchen.

Der untere Ausstellungsraum besitzt daher ein äußeres umlaufendes Seitenschiff von 15·24 *m* Breite und 1448·71 *m* Länge. Zwei Längsschiffe zu beiden Seiten der inneren Haupthalle haben je eine Breite von 19·81 *m* mit 417·58 *m* Länge, werden aber erheblich eingeengt durch den Raum, welchen die Binder beanspruchen. Ebenso wird die HauptHalle durch die sechs Giebelbinder an den Kopfenden in ihrer Länge beschränkt. Die Eindeckung ist in Wellblech ausgeführt. Das Gewicht der Hauptbinder beträgt 159 *t*, das Gewicht sämmtlicher Binder 5851 *t*, und der Preis incl. Montage betrug 529.500 Doll. Bevor diese Halle errichtet wurde, galt die Station der Pennsylvania R. R. Cp. Jersey City für die größte Halle in Amerika. Diese Halle würde nun in der großen Halle des Industrie-Palastes Platz haben.

Von dem unteren Ende des Binders gibt Fig. 1, die wir „Iron Age" entnehmen, eine Anschauung. Die Binder haben am unteren Ende eine Breite von 4·27 *m* und am oberen Stützpunkt, der 62·89 *m* über dem unteren Stützpunkte liegt, eine Breite von 3·05 *m*. Der Constructeur der Binder ist E. C. Shankland, ausgeführt ist die Arbeit von den Edge Moor Bridge Works. Von der Construction der Binder, der Art und Weise der Montage und der Construction des fahrbaren Montagegerüstes gibt die beistehende Abbildung (Fig. 2), welche wir dem „Engineering" entnehmen, eine Anschauung. Diese Quelle theilt mit, daß das fahrbare Montagegerüst nach dem Entwurf des Herrn S. P. Mitchell ausgeführt worden ist. In der Hauptsache besteht das Gerüst aus drei Thürmen von 40·84 *m* Höhe bis zur Hauptarbeitsbühne. Die beiden äußeren Thürme messen je 14·63 *m* von Mitte zu Mitte der Eckpfosten, der Mittelthurm misst, auf die Mittel der äußeren Eckpfosten bezogen, 22·55 *m*. Die beiden äußeren Eckpfosten der äußeren Thürme stehen auf 79·86 *m* Entfernung und alle Stehpfosten messen 0·30 × 0·30 *m*. Ueber den Mittelthurm erhebt sich ein besonderer Aufbau von 26·97 *m* Höhe, dessen unterste Eckpfostenmittel auf 7·92 *m* Entfernung stehen, entsprechend den zwei Mittelpfosten des Mittelthurmes.

Das Montagegerüst läuft über 8 Schienen, auf 28 Rädern von 0·51 *m* Durchm., von drei kleinen Maschinen von 24 *HP* angetrieben, die auf der untersten Arbeitsbahn stehen. Das totale Gewicht des Krahnes beträgt 318 *t*. Jeder der vier äußeren Eckpfosten ist mit zwei Auslegern von 18·90 *m* Länge ausgerüstet, welche zusammen von zwei 24 *HP* Maschinen bedient werden. Jede dieser Maschinen hat sechs unabhängig arbeitende Windeköpfe. Der mittlere Ueberbau hat vier Ausleger von 10·97 *m* Länge, welche von einer Maschine mit sechs Windeköpfen bedient werden. Diese drei Maschinen stehen ebenfalls auf der unteren Arbeitsbühne. Auf der oberen Arbeitsbühne stehen außerdem noch zu beiden Seiten des mittleren Oberbaues je ein Laufgerüst mit je vier Auslegern, bethätigt von zwei Maschinen à 14 *HP* mit je vier Windeköpfen.

*) Siehe auch „Zeitschrift" 1892, S. 13, 90, 197, 364, 527.

Digitized by Google

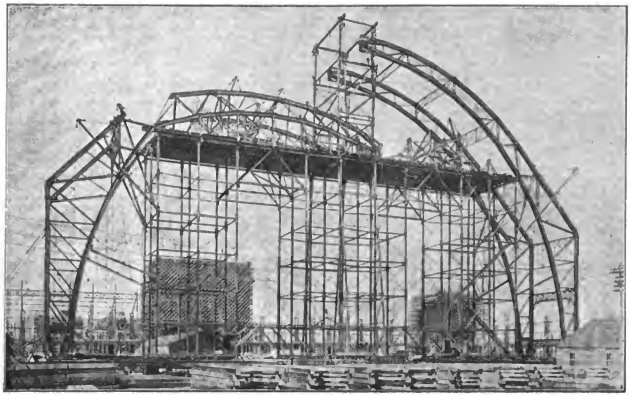


Fig. 2. Montirung der Binder.

Die Entfernung der Binder beträgt 15·24 *m*. Nach Aufrichten und Verkupplung von je zwei Bindern wird der Laufkrahn um das Doppelte der Binder-Entfernung, also um 30·48 *m* versetzt; wozu 45—60 Minuten erforderlich sind. Das Aufziehen der Bindertheile bis zur Höhe der oberen Arbeitsbühne besorgen die acht äußeren Ausleger. Währenddessen fördern die vier Ausleger des Mittelbaues die Eisentheile der oberen zwei Binder-Enden zur oberen Arbeitsbühne und die Laufkrahne daselbst befördern dieses Material auf ein hölzernes Lehrgerüst, auf welchem die genaue Ausrichtung und die Zusammensetzung erfolgt, so daß ein completer Obertheil für die zwei unteren Binderhälften entsteht. Die oberen Enden der unteren Binderhälften stützen sich gegen hydraulische Plunger, welche auf der oberen Arbeitsbühne angebracht sind, und tragen in der Höhe dieser Arbeitsbühne Bolzen, mit welchen dann der fertige obere Bindertheil gekuppelt wird. Mit Hilfe der auf der Spitze des Mittelthurmes angebrachten Flaschenzüge wird dann dieser für zwei Binder dienende Obertheil um zwei Bolzen gedreht, und in die richtige Position gebracht, wie es die rechte Seite der Aufnahme (Fig. 2) zeigt. Währenddessen sind auf der linken Seite die Obertheile zum Aufziehen fertig montirt. Bevor jedoch dieses Aufziehen stattfinden kann, werden die oben erwähnten Bolzen circa 0·91 *m* vermittels der Plunger nach Außen gedrückt. Dies gestattet nun dem oberen Ende des Bindertheiles, an dem bereits aufgerichteten Obertheile der rechten Seite frei zu passiren. Alsdann werden die Obertheile auf die genaue Höhenlage der oberen Stützbolzen gesenkt, und die hydraulischen Plunger langsam entlastet, wobei die Enden der Binder sich schließen. Das Entlasten der Plunger gewährt aber zugleich den Drehpunkten der unteren Binderhälfte, welche auf der Höhe der Arbeitsbühne der Fahrgerüste liegen, die

Fig. 3. Ansicht der Hallen-Construction.

Digitized by Google

Möglichkeit, in ihre richtige Lage zurückzukehren. Nachdem auch diese Punkte verholzt sind, kann alles Aufziehwerk entfernt werden. Der obere Theil des Fahrgerüstes ist so construirt, daß derselbe hinreichend gesenkt werden kann, um dem Gerüst freie Durchfahrt durch die fertig montirten Binder zu gestatten. Die nach allen Richtungen hin bewerglichen acht Anleger hindern dieses Ausfahren nicht. Die Druckpunkte, welche auf der Höhe von 40·84 *m* liegen, sind nur mit Rücksicht auf die zukünftige Montage in die Construction eingeführt. Ein complettes Binderpaar mit Zwischenverband wiegt 457 *t*. Neun Tage waren erforderlich, um das erste Paar aufzurichten, das zweite Paar war in acht, das vierte Paar schon in fünf Tagen vollendet. Ungefähr einen halben Tag beanspruchte das Senken des Oberbaues am Mitteltharm, das Weiterfahren des Laufkranes und andere Nebenarbeiten, so daß im Durchschnitt ein Binderpaar in sechs Tagen aufgerichtet wurde. Fig. 3 gibt ein Bild der nahezu fertig montirten Halle.

Chicago, im November 1892.

R. Volkmann.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Herrn Ferdinand Ritter v. Mauthner die Annahme und das Tragen des ihm verliehenen Kronen-Ordens dritter Classe und des Officierskreuzes des kgl. italienischen Kronen-Ordens und dem Schlossbaugmann in Schönbrunn, Herrn Carl Scheffler die Annahme und das Tragen des königl. preußischen Rothen Adler-Ordens dritter Classe gestattet.

Offene Stellen.

3. Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für chem. Technologie an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag. Gehalt fl. 600. Gesuche mit Nachweis der Hochschulstudien und der erfüllten Militärpflicht bis 30. Jänner an das Rectorat der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag.

4. Bauinspectorsstelle für die Tiefbauverwaltung in Breslau mit dem Jahresgehalt von 5000 Mark und Pensionsberechtigung. Gesuche sind bis 26. Jänner 1893 an den Magistrat der kgl. Haupt- und Residenzstadt Breslau zu richten.

Im Anzeigentheil d. Bl. sind ausgeschrieben: Eleine Maschineningenieur-Stellen bei den kgl. sächs. Staatseisenbahnen; Bau-Adjuncten-Stelle bei der Stadtgemeinde Salzburg.

Preis-Ausschreibung.

Der Kunstgewerbe-Verein in Halle a. d. Saale schreibt einen Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen zur Einrichtung eines Kneipzimmers aus. 1. Preis 150 Mark, 2. Preis 75 Mark. Die Entwürfe sind bis 10. Februar 1893 an die Verlagsbuchhandlung von Wilh. Knapp in Halle a. d. Saale einzusenden.

Eingelangte Bücher.

6612. **Die Präcisions-Tachymetrie** und ihre neuesten instrumentalen Mittel von A. Tichy. 8°. 76 S. m. 1 Taf. München 1893. Sonderabdruck aus der Zeitschrift d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

6613. **Die Dampfkessel und Dampfmaschinen** auf der Landesausstellung in Prag 1891, von L. Spängler. Fol. 25 S. m. 8 Taf. Wien 1892. Sonderabdruck aus der Zeitschrift d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

6614. **Die maschinelle Einrichtung** der neuen k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien von dipl. Ing. F. Kovarik. 4°. 6 S. m. 3 Taf. Wien 1892. Sonderabdruck aus der Zeitschrift d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. Geschenk des Herrn Verfassers.

6615. **Verhandlungen des Central-Comités** der österr. Commission zur Erwirkung der gesetzmäßigen Sicherheitsmaßregeln gegen die Explosion schlagender Wetter. 8°. Wien 1888—1891. Angekauft.

6616. **Abbildungen geodätischer Instrumente** von Dr. A. Vogler. Folio. 17 S. m. 56 Taf. Berlin 1892. P. Parey. Mk. 12.—.

6617. **Der Dom zu Lübeck.** Folio. 55 S. m. 29 Taf. Berlin. E. Wasmuth.

6618. **Handbuch der Sprengarbeit** von O. Guttmann. 8°. 98 S. m. 136 Abb. Braunschweig 1892. Vieweg & Sohn. Mk. 6.—.

6619. **Fortschritte im Molkereiwesen**, von A. Hoff. 8°. 70 S. m. 20 Abb. u. 2 Taf. Leipzig 1892. Engelmann. Mk. 1.—.

6620. **Bau und Betrieb von Volksbadeanstalten** von R. Schultze. 8°. 68 S. m. 45 Abb. Bonn 1893. E. Strauß. Mk. 3.—.

6621. **Gedanken über die Sicherheit und Oekonomie des Eisenbahnbetriebes** von E. Graf Wilczek. 8°. 62 S. m. 3 Abb. Wien 1893. A. Hartleben. fl. —.80.

6622. **Das eigenartig ausgeschmiedete schmiedeiserne Scheibenrad** von J. Hönigsvald. 8°. 74 S. Wien 1892. Geschenk des Herrn Verfassers.

6623. **Verkehrsordnung** für die Eisenbahnen Deutschlands. 8°. 191 S. Berlin 1892. Ernst & Sohn. Mk. 1.—.

6624. **Die Prüfung und Untersuchung** der Schmiermaterialien für Locomotiven und Eisenbahnwagen von O. Ronge. 8°. 24 S. m. Abb. Prag 1892.

6625. **Der Hahnburgplatz.** Ein Beitrag zur Städte-Architektur. 8°. 16 S. m. 1 Taf. Wien 1893. R. v. Waldheim.

6626. **Rückblick auf die Entwicklung** der deutschen Architektur in den letzten 50 Jahren von H. Stier. 8°. 38 S. Berlin 1892. E. Toeche.

6627. **Die Landesehaft oder die Jagd nach der Stimmung** von Fenger. 8°. m. viel. Abb. München.

6628. **Hartgummiwassermesser** von Schinzel. 4°. 10 S. m. 3 Taf. Wien.

6144. **Taschenbuch der Electricität** von Dr. M. Krieg. 8°. 415 S. m. 261 Abb. 3. Aufl. Leipzig, O. Leiser.

6587. **Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften.** 3. Band Wasserbau. 1. Abth. 1. Hälfte Vermessungen, Binnengewässer, Stauwerke. 3. Aufl. Leipzig 1892. Engelmann.

4291. **Artaria's Eisenbahn- und Post-Communicationskarte** von Oesterreich-Ungarn für 1893. Wien. fl. 1.—.

5704. **Encyklopädie der Naturwissenschaften.** Handbuch der Physik. 12. Lfg. E. Trewendt Breslau. Mk. 3.—.

Bücherschau.

2604. **Niederösterreichischer Amtskalender für 1893.** Wien. k. k. Hof- und Staatsdruckerei. Der 28. Jahrgang bringt außer einem Kalendarium, amtlichen Uebersichten, Eine alphabetischen Hof, die legislativen Körperschaften, Civil-, Militär- und kirchliche Behörden und Anstalten der Gesammtmonarchie mit besonderer Berücksichtigung auf Niederösterreich, bezüglich dessen er auch die Gemeindevertretungen, Unterrichts- und Krankenanstalten sowie Vereine enthält. Gleichzeitig machen wir auch auf die im selben Verlage erscheinenden Geschäfts-Vormerkblätter, welche wegen ihrer vielseitigen Verwendbarkeit die weiteste Verbreitung gefunden haben, aufmerksam.

6504. **Die Zusatzkräfte und Nebenspannungen eiserner Fachwerkbrücken.** Eine systematische Darstellung der verschiedenen Arten ihrer Ursache und ihres Einflusses auf die constructive Gestaltung der Brücken. Von Prof. Fr. Engesser. I. Die Zusatzkräfte. 85 und VII Seiten. Berlin 1892. Julius Springer. (Mk. 3.—.)

Es ist ein ganz bedeutendes Werk, das uns hier vorliegt. Bekanntlich reicht in manchen Fällen, wie bei Brückenbauten größerer Spannweite, sowie bei altern Brücken mit starker Beanspruchung, die übliche Berechnungsweise der Fachwerkconstructionen nicht aus. In solchen Fällen ist eine möglichst genaue Kenntnis der Gesammtspannungen, also einschließlich der auch durch nicht lothrecht belastend wirkenden Kräfte hervorgebrachten Zusatzspannungen und der bei den wirklichen Trägern neben den reinen Zug- und Druckspannungen noch auftretenden Biegungs-, Schub- und Verbindungsspannungen, zur Beurtheilung der Sicherheit erforderlich. Die vorliegende Schrift behandelt vorerst die Zusatzkräfte. Die Einleitung erörtert zunächst die Bedingungen, unter denen die Fachwerkstäbe nur reine Zug- und Druckspannungen erleiden würden; sodann werden Grundsysteme genannt. Es folgen dann Untersuchungen über statische Bestimmtheit

Digitized by Google

und Standfestigkeit der räumlichen Grundsysteme und die Bestimmung der Zusatzkräfte in statisch bestimmten und unbestimmten Grundsystemen. Als Belastungen kommen hiebei wagrechte Längsbelastungen (Bremskräfte) und wagrechte Querbelastungen (Winddruck, Seitenstöße und Centrifugalkräfte der Fahrzeuge) in Betracht. Endlich werden die Einflüsse der Temperatur und der Reibungskräfte an den Auflagern näher untersucht. Die Behandlungsweise ist durchgehends rechnerisch. Die Wichtigkeit dieser Untersuchungen ist augenfällig; nicht nur ermöglichen sie einen besseren Einblick in das Kräftespiel, sondern sie legen auch die für die allgemeine Anordnung und die Querschnittsbildung maßgebenden Factoren klar und gestatten ein sicheres Urtheil über die Zweckmäßigkeit verschiedener Lösungen gerade in einer Zeit, in welcher die stets wachsenden Gewichte und Geschwindigkeiten unserer Züge die Frage actuell machen, ob nicht bei unseren eisernen Brückenconstructionen der rechnungsmäßige Beharrlichkeitsgrad zu gering wird, so man bei einer Reihe von solchen schon zu Verstärkungen und selbst Auswechslungen greifen musste, gerade jetzt ist es von hohem Werthe, dass uns ein solch ausgezeichnete Schrift weitgehende Belehrung in solchen Fragen gibt. Allen jenen Ingenieuren, an welche derartige Fragen herantreten, wird das Werkchen ein treffliches Hilfsmittel sein. Dem rühmlich bekannten Verfasser sei deshalb für seine gediegene Arbeit bestens gedankt und dem Wunsche Ausdruck gegeben, dass das auch prächtig ausgestattete Büchlein recht große Verbreitung finden möge.

M. P.

6563. **Lehrbuch der reinen und angewandten Mechanik für Maschinen- und Bautechniker.** Von Carl Hrecht. Band I. Die reine Mechanik. Mit 419 Figuren. 432 S. VIII und 31 Seiten. Dresden 1892, Gerhard Kühtmann.

Das vorliegende Buch fällt schon bei flüchtiger Durchsicht durch ein Abweichen von der gewöhnlichen Eintheilung des behandelten Stoffes, sowie durch besondere Betonung einzelner rein praktischer Capitel auf. Von besonderem Werthe sind die 241 Beispiele, die vielfach schon die praktische Anwendung der theoretischen Sätze zeigen. Nach den üblichen einleitenden Erläuterungen werden Masse, Gewicht, Kraft und Beschleunigung behandelt; hierauf wird das Hebelgesetz vorgeführt und seine Anwendung erläutert. Weiters wird die Lehre von Schwerpunkt abgehandelt, wobei auch der Guldin'schen Regel Erwähnung geschieht. Sodann werden die Grundsätze der Reibung dargelegt, hierauf die verschiedenen Gleichgewichtszustände besprochen. Weiters ist die lebendige Kraft als Arbeit zur Untersuchung gestellt, ein Capitel, das besonders zahlreiche Beispiele enthält. Ferner werden noch behandelt die Centrifugal-Schwungkraft, die Pendelschwingung, die parabolischen Bewegungen, die schiefe Ebene, Schraube und Keil, endlich der Stoß. Ein Anhang enthält Tabellen der zweiten und dritten Potenzen und Wurzeln, der Reciprocken, Kreisumfänge und Inhalte, und der Logarithmen einiger Brüche und der ganzen Zahlen von 1 bis 1000, weiters solche der trigonometrischen Zahlen, der Fallhöhen und Endgeschwindigkeiten, über Bogen- und Winkelgeschwindigkeit und Umdrehungen in der Minute, von besonderen Zahlenwerthen von π und g, endlich der specifischen Gewichte. Wir wollen es nicht verhehlen, dass wir von der hier beliebten Eintheilung des Stoffes keineswegs erbaut sind; nichtsdestoweniger ist die Behandlung eine vortreffliche und stützt sich nur auf elementare Rechnung, die Beispiele sind gut gewählt, die Sprache ist von der erforderlichen Kürze und Prägnanz. Auch die Ausstattung ist eine recht anfriedenstellende. Ein Erfolg, der sich in recht große Verbreitung des Werkes äußert, wird da wohl kaum ausbleiben, und das Werk verdient einen solchen auch völlig. Es sei deshalb das Buch allen Fachgenossen wärmstens empfohlen.

π

6518. **Contribution à l'étude des combustibles.** Détermination industrielle de leur puissance calorifique. Von P. Mahler. 73 Seiten. Mit 2 Tafeln. Paris 1890, Baudry et Cie.

Die „Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale" hat im Jahre 1890 den Betrag von 3000 Frcs. zur Vornahme von Studien über Brennmaterialien bewilligt. Der Verfasser der oben genannten Schrift hat die diesbezüglichen Arbeiten während des Jahres 1891 durchgeführt und der erwähnten Gesellschaft hierüber berichtet. Der zuerst im „Bulletin" der „Société" erschienene Bericht liegt nun im Sonderabdrucke vor und wird sicherlich viel Interesse erregen. Derselbe gliedert sich in sechs Capitel, von denen das erste eine elementare Analyse der Brennmaterialien gibt; das zweite schildert die directe Bestimmung der Heizkraft. Der dritte Abschnitt berichtet die Heizkraft der Brennmaterialien von vegetabilischem Ursprung, der vierte die Veränderung der Steinkohlen an der Luft. Das fünfte Capitel ist der Destillation der Steinkohle gewidmet, während das letzte die Ergebnisse der Untersuchung einiger Kohlenwasserstoffe wiedergibt. Eine Tabelle vereinigt zum Schlusse die gewonnenen Resultate in übersichtlicher Darstellung. Natürlich werden stets die verwendeten Apparate, bezüglich deren gar manches Neue mitgetheilt wird, aufs eingehendste beschrieben. Der „Société" ist wirklich für die Bewilligung jener Summe zu danken, denn die Vornahme ähnlicher Versuche ist eine sehr dankenswerthe That. Dem Verfasser der kleinen, aber ganz vortrefflichen Schrift gebührt alle Anerkennung für seine Arbeit, die wohl mit den 3000 Frcs. recht spärlich gelohnt ist. Wir schließen dem Büchlein, das übrigens ganz prächtig gedruckt ist, und dem zwei gute Tafeln beigegeben sind, recht große Verbreitung. Die hiezu in ziemlich abweichenden Methoden des Verfassers möchten wir auch der Aufmerksamkeit derjenigen Fachgenossen empfehlen, die zuweilen ähnliche Arbeiten vornehmen.

—l.

6522. **Leitfaden der Mechanik.** Elementares Lehrbuch für technische Mittelschulen und zum Selbstunterricht von Emanuel Czuber. 154 und VI Seiten. Mit 140 Abbildungen. Stuttgart 1892, J. G. Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger.

Den früher erschienenen Lehrbüchern der Festigkeitslehre und graphischen Statik, die auch an dieser Stelle zur Besprechung gelangten, lässt der Verfasser nunmehr das vorliegende Werkchen folgen. Der Umfang des behandelten Stoffes ist natürlich mit Rücksicht auf die Bestimmung des Buches ein beschränkter, und zwar erscheinen schwierigere theoretische Untersuchungen ausgeschlossen. Behandelt werden nach einer Darstellung der Grundbegriffe die Statik und Dynamik der festen, tropfbarflüssigen und gasförmigen Körper. Einem jeden Abschnitte ist eine Reihe von einfachen praktischen Aufgaben beigegeben, um die Anwendung der Formeln einzuüben, und um der Schüler die zum selbständigen Vorgange erforderliche Uebung und Sicherheit gewinnen zu lassen. Ein Anhang bringt einige Tabellen über Reibungscoefficienten, specifische Gewichte, Fallhöhen und Endgeschwindigkeiten, endlich trigonometrischer Zahlen. Die Darstellung des Lehrstoffes ist eine recht klare, der Vortrag sonach ein einwandfreier. Die zahlreichen im Text enthaltenen Abbildungsskizzen sind sämmtlich botreffgerecht. Ein eigenes Lob verdient die ganz ausgezeichnete Ausstattung: Druck und Papier sind wirklich vortrefflich und von besonderer Schönheit. Der Verfasser, der selbst als Lehrer an der großherz. badischen Baugewerkschule in Karlsruhe wirkt, hebt in seiner Vorrede die Wichtigkeit eines guten Lehrbuches, das man benützlich in die Hand der Zöglinge technischer Mittelschulen legen kann, hervor; es ist ihm gelungen, ein für den genannten Zweck recht brauchbares Werk zu schaffen; da er jedenfalls sein Buch auch in seinem Schülerkreise einführen wird, so wird ihm die Erfahrung bald zeigen, was noch etwa besserungsbedürftig darin ist. Wir aber wollen wegen kleiner Abweichungen in den Ansichten dem wohlgelungenen Büchlein das verdiente Lob nicht entziehen.

π.

6542. **Lehrbuch der absoluten Maße und Dimensionen der physikalischen Größen.** Bearbeitet nach System Kleyer von Dr. H. Hoverstadt. 231 und XVI Seiten. Stuttgart 1892, Julius Maier. 1892.

Das vorliegende Buch bildet einen Band von „Kleyers Encyklopädie der gesammten mathematischen, technischen und exacten Naturwissenschaften" und behandelt den interessanten Stoffe in der Form von Fragen und Antworten. Diese Methode hat gar viele Nachtheile; nicht nur daß hiedurch leicht unnütze Weitschweifigkeit verursacht wird, es lässt sich andererseits gar manches durchaus nicht in eine solche Antwort hineinpressen, und zur Aufklärung und zum Verständnis reicht es sich dann nothwendig. Erklärungen und Anmerkungen beizufügen, die das System durchbrechen und erst recht langathmig werden. Das macht sich leider auch in dem vorliegenden Werke bemerkbar, das sonst ganz vortrefflich ist und sich wohl eignet, über die Schwierigkeiten, welche das erste Studium der absoluten Maße und Dimensionen physikalischer Größen verursacht, hinwegzuhelfen. Besonders werthvoll hiefür sind die zahlreichen gelösten und ungelösten Aufgaben, die vielfach den Verfasserkommentaren über Experimentierschwierigkeiten beigemischt sind. Sie sind besonders geeignet, vollständige Vertrautheit mit dem behandelten Stoffe zu verschaffen. Wir können dieses Buch gerstud allen empfehlen, die jemals über Aehnliches in Zweifel kommen. Für das Selbststudium und zum Nachschlagen für Fachleute mag das Werk sich gut eignen, zum Gebrauche an Lehranstalten, wie der Verfasser auch will, aber kaum; wo sollte man in Schulen auch Zeit dazu finden, einem solchen nebensächlichen Capitel des physikalischen oder mechanischen Unterrichtes eine auch nur annähernd so ausführliche Behandlung angedeihen zu lassen! Für die beiden ersten Zwecke ist das Buch recht verwendbar, und es sei ihm deshalb auch der beste Erfolg gewünscht. Nicht unerwähnt mag bleiben, daß die Ausstattung eine vollkommen entsprechende ist.

6541. **Lehrbuch der Bewegung flüssiger Körper (Hydrodynamik).** Erster Band. Die Bewegungserscheinungen flüssiger Körper, welche aus den Boden- und Seitenwänden von Gefäßen, sowie durch Röhren und Röhrenleitungen bei constanten, sowie veränderlichen Druckhöhe fließen. Bearbeitet nach System Kleyer von Richard Klimpert. 364 und VIII Seiten. Mit zahlreichen Textfiguren. Stuttgart 1892, Julius Maier. (Mk. 8.—)

Das vorliegende Buch bildet einen Theil der bekannten, unter dem Titel „Kleyers Encyklopädie der gesammten mathematischen, technischen und exacten Naturwissenschaften" erscheinenden und bereits besprochenen Sammelwerk eine katechismenartige, indem Fragen und Antworten, nebst beigegebenen Erklärungen und Anmerkungen, die näheren Ausführungen geben. Man kann über diese Methode verschiedener Ansicht sein, Verfasser dieser Zeilen hält sie für keineswegs glücklich, da sie seine Meinung nach zu unbefriedigender Weitschweifigkeit und Langathmigkeit führt. Hievon ist auch der sonst ganz gute Band nicht frei zu sprechen. Es ist uns z. B. kein einziges Werk bekannt, in welchem die Behandlung eines solchen beschränkten Stoffes, wie ihn das vorliegende Buch umfasst, und was er in den Nebenzitel desselben angedeutet ist, einen derartig großen Raum erfordert. Allerdings ist hier alles nur halbwegs Erwähnenswerthe zusammengetragen. Den Hauptwerth des Buches sehen wir aber in den 220 theils gelösten, theils ungelösten Aufgaben, die ganz vorzüglich geeignet erscheinen, die nöthige Uebung im

Digitized by Google

Gebrauch der hydraulischen Formeln zu gewähren. Sehr dankenswerth ist auch die Zusammenstellung der Formeln und der Literaturnachweise; auch die Ausstattung entspricht allen Anforderungen, namentlich sind die Abbildungen fast durchwegs prächtig gelungen und ausgezeichnet ausgeführt. Der Verfasser bestimmt das Buch zum Selbststudium und zum Gebrauche an Lehranstalten: die Eignung hiefür könnten wir der recht fleißigen Compilation nicht zusprechen; aber als Nachschlage- und Uebungsbuch dürfte es sehr gute Dienste thun. In diesem Sinne kann es auch Jedermann auf's Beste empfohlen werden. v.

4393. **Die modernen Lichtpaus-Verfahren** zur Herstellung exacter Copien nach Zeichnungen, Schriften, Skizzen etc. mit Hilfe lichtempfindlicher Papiere. Dritte vermehrte Auflage. 89 und IV Seiten. Düsseldorf 1892, Ed. Liesegang.

Das vorliegende Schriftchen gibt eine treffliche Uebersicht über die heute schon so weitverbreiteten und wichtigen Lichtpaus-Verfahren. Man lernt daraus alle Vorzüge und Nachtheile jeder einzelnen Methode, sowie die Verfahrungsweisen kennen. Besprochen werden alle bekannten Verfahren, die man bekanntlich einheilen kann in Verfahren mit Silbersalzen, mit Eisensalzen und mit Chromsalzen. Betont wird, daß der Herstellungspreis der Abdrücke bei ersteren höher ist als bei Eisenbildern, daß dafür braucht allerdings die Originalzeichnung nicht eigenes für den Pausprocess hergestellt werden. Am verbreitetsten sind nach den Angaben des Werkchens gegenwärtig die Eisenverfahren, u. zw. namentlich jenes, welches weiße Linien auf blauem Grunde liefert, da es zur Fixirung nur ein Wasserbad erfordert; ferner jenes, welches dunkelblaue Linien auf weißem Grund gibt, weil es direct positive Copien in kurzer Zeit liefert. An ein Verfahren, das leider noch zu wenig bekannt sei, aber eine viel allgemeinere Anwendung verdiene, wird die in der englischen Armee viel gebrauchte Papyrographie bezeichnet, ein Chromsalzverfahren, das schwarze Linien auf weißem Grunde herstellt. Bei der großen Wichtigkeit der Lichtpausverfahren für die Technik — nicht nur ist die absolute Genauigkeit der Copien hiedurch garantirt, sondern es wird auch eine ganz bedeutende Ersparnis gegenüber einer Vervielfältigung durch Zeichner erzielt — wird das Büchlein große Verbreitung finden; der Erfolg ist ja übrigens schon eingetreten, denn dasselbe liegt bereits in dritter Auflage vor. Wir können es allen Fachgenossen zur Orientirung über die Lichtpausverfahren auf's Beste empfehlen. —l.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1978 ex 1893.

BERICHT

über die 9. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 7. Jänner 1893.

1. Der Herr Vereinsvorsteher-Stellvertreter Rudolf Bode eröffnet die Sitzung und heißt die sehr zahlreich versammelten Vereinsmitglieder im neuen Jahre willkommen. Derselbe gibt

2. die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt und ladet, nachdem sich Niemand zum Worte meldet,

3. Herrn Dr. Theodor Hertzka ein, den angekündigten Vortrag: „Ueber die soziale Frage und die Technik" zu halten.

Nachdem an diesem Vortrage Niemand das Wort verlangt, schließt der Vorsitzende mit dem Ausdruck des Dankes an Herrn Dr. Hertzka für dessen interessante Mittheilungen die Sitzung vor 9 Uhr Abends.

L. Gasselner.

Z. 43 ex 1893.

TAGESORDNUNG

der 10. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 14. Jänner 1893.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 3. December 1892.

2. Geschäftsbericht.

3. Mittheilungen des Vorsitzenden.

4. Wahl von neun Mitgliedern in den Ausschuss, welcher die pro 1893 vorzunehmenden Wahlen der Vereins-Functionäre vorzubereiten haben wird.

5. Bericht des Verwaltungsrathes über den von Herrn Ingenieur Alfred v. Lenz in der Wochenversammlung am 26. November 1892 gestellten Antrag, welcher lautet: „Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein erkennt, daß die richtige Lösung der Stadtbahnfrage nur durch die Herstellung der Donaucanal- und der Wienthal-Linie als Hochbahnen gefunden werden kann." (Referent: Herr beh. aut. und beeideter Civil-Architekt Theodor Reuter.)

6. Vortrag des Herrn k. k. Oberbergrathes Anton Rücker: „Ueber die bosnischen Salinen."

Zur Ausstellung gelangt durch die k. u. k. Hof-Kunsthandlung Oskar Kramer eine Sammlung photographischer Aufnahmen.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag, den 17. Jänner 1893.

Vortrag des Herrn Dr. A. Heider, Assistent am hygienischen Institute in Wien: „Ueber die Flussverunreinigung mit besonderer Berücksichtigung der Donau bei Wien, und Einiges über Donauwasser-Untersuchungen."

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 18. Jänner 1893.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Probst: „Ueber die Elektricität in der Praxis."

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 19. Jänner 1893.

Vortrag des Herrn Bergverwalters Franz Poech: „Ueber den Kohlenbergbau in Bosnien."

19. VERZEICHNIS

der für das zu errichtende Schmidt-Denkmal gewidmeten Beiträge.

		Gulden ö. W.
516.	Ringer Adolf, Architekt in Wien	10.—
517.	Wilhelm Ludwig sen., Eisenconstructeur in Wien .	30.—
518.	Wilhelm Ludwig jun. in Wien	20.—
519.	Bode Rudolf, Ingenieur, Director-Stellvertreter der Wiener Baugesellschaft in Wien	10.—
520.	Kuntz Carl, Ingenieur und Architekt in Wien . . .	30.—
521.	Breuig Ernst, Bauunternehmer in Oberhollabrunn .	3.—
522.	Pischof Math. Ritter v., k. k. Sectionschef, General-Inspector der k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen a. D. in Wien	10.—
523.	Kubinzki Franz, Bergdirector a. D. in Wien . . .	5.—
	Summe fl.	118.—
	Hiezu Verzeichnis 1—18 fl.	25.885.35
	Summe ö. W. fl.	26.003.35

Wien, den 10. Jänner 1893.

Das Schmidt-Denkmal-Comité:

Der Obmann:
Franz Berger,
k. k. Oberbaurath, Stadtbaudirector.

INHALT. Ueber die projectirten Stadtbahnen für Wien. Vortrag des Herrn Directors Alfred v. Lenz, gehalten in der Vollversammlung am 26. November 1892. — Ueber die Verhandlungen des V. internationalen Binnenschiffahrts-Congresses in Paris 1892. Bericht des k. k. Schiffahrts-Gewerbe-Inspectors, Regierungsrathes Anton Schromm. (Fortsetzung zu Nr. 1.) — Die Columbische Weltausstellung in Chicago. Von R. Volkmann. — Vermischtes. Eingelaufte Bücher. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Bericht über die 9. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93. Tagesordnungen. 19. Verzeichnis der für das zu errichtende Schmidt-Denkmal gewidmeten Beiträge.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 20. Jänner 1893. Nr. 3.

Das Wasserwerk der Stadt Laibach.

Von O. Smreker in Mannheim.

(Hiezu die Tafel III.)

Die Stadt Laibach wird durch eine Grundwasserleitung versorgt, welche im Juni 1890 in Betrieb gesetzt wurde. Hinsichtlich des Bezugsortes für das Wasser standen ursprünglich zwei verschiedene Möglichkeiten zur Wahl u. zw.: 1. Die bei Skarucna auftretenden Quellen und 2. das Grundwasser des Laibacher Beckens.

Die Stadt Laibach liegt an der Grenze zweier vollständig von einander getrennter Becken und zwar des Laibacher Moorbeckens und des oberkrainischen diluvialen Beckens, welches letztere einzig und allein für die Wasserversorgung der Stadt Laibach in Betracht kommen konnte. Dieses oberkrainische Becken ist mit diluvialen Ablagerungen, u. zw. vorwiegend Kies- und Gerölleschichten, zwischen welchen auch mehr oder minder mächtige Conglomeratbänke eingebettet sind, ausgefüllt; ein durch die Punkte Groß-Kahlenberg, Flödnig, Vranšica und Debeli Vrh näher bezeichneter Höhenzug theilt das oberkrainische Becken in zwei Theile, deren nördlicher in der Folge als das Becken von Krainburg, während der südliche Theil als das Laibacher Becken bezeichnet werden soll. Die beiden genannten Becken stehen jedoch durch den Einschnitt der Save bei Zwischenwässern, durch den Thalriss bei Skarucna, sowie durch die breite Niederung bei Mannsburg mit einander in directer Verbindung und ist es ganz zweifellos, daß diese beiden Theile geologisch als zusammenhängend zu betrachten sind.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß das gesammte diluviale Becken mit Grundwasser erfüllt ist, dessen Vorhandensein sich einerseits durch bestehende Brunnen, andererseits durch das Zutagetreten von Quellen documentirt; die Untersuchungen ließen es wahrscheinlich erscheinen, daß das Auftreten von Grundwasser im ganzen diluvialen Becken ein continuirliches sei, daß also das bei Skarucna durch die natürlichen Verhältnisse zutage tretende Grund-, resp. Quellwasser identisch mit dem, dem physischen Auge unsichtbaren Grundwasser des Laibacher Feldes sei, welche Voraussetzung durch die weiteren hydrologischen Untersuchungen als unzweifelhaft richtig nachgewiesen wurde. Für die hydrologische Untersuchung dieses Gebietes wurden die in einer Reihe von Brunnen und Quellen, sowie Bohrlöchern erschlossenen Grundwasserspiegel nivellitisch mit einander verglichen und auf Grund dieser Erhebungen der Grundwasserspiegel in Horizontalcurven aufgenommen. In der hydrographischen Karte, Taf. III, Fig. 1, sind die beobachteten Brunnen und Grundwasseraufschlüsse eingetragen; für die während der Beobachtungsdauer eingetretenen minimalen Stände, welche in den Tagen des 30. September, 1. und 2. October beobachtet wurden, wurde der Grundwasserspiegel des ganzen Beobachtungsgebietes in Horizontalcurven aufgenommen und finden sich dieselben ebenfalls eingetragen. Diese Aufnahme des Grundwasserspiegels in Horizontalcurven zeigt, daß das Grundwasser in dem ganzen Laibacher Becken continuirlich zusammenhängt und in Bewegung begriffen ist, also einen Grundwasserstrom bildet, der in seinem Oberlaufe von Nord nach Süd, im Mittellaufe von Nordwest nach Südost strömt und sich schließlich gegen Osten wendet; diese Continuität erstreckt sich auch nördlich über die Save hinaus in der Richtung nach Skarucna hin. Sehr deutlich zeigt sich dieses Verhalten aus dem in Fig. 2 dargestellten Längenprofile des Grundwasserstromes, welches nach der, auf der hydrographischen Karte Fig. 1 punktirt eingezeichneten Linie Skarucna, Rebol, St. Martin, Save, Roje, Kleče, Bohrloch Nr. 1, Pulvermagazin, Brunnen an der Leimfabrik und noch da parallel der Südbahn gelegt ist; in diesem Längenprofile, dessen Richtung auch ungefähr mit der Strömungsrichtung des Grundwassers zusammenfällt, sind die Maxima und Minima der Grundwasserstände innerhalb der Beobachtungsperiode eingetragen, u. zw. erstere vom 22., 23. und 24. October voll ausgezogen und letztere vom 30. September, 1. und 2. October gestrichelt; dieses Grundwasserprofil zeigt einen bei hohen und niedrigen Grundwasserständen fast parallelen Verlauf des Grundwasserstromes, der in der Nähe des Bohrloches 1 bei den hohen Ständen ein Gefälle von 1 : 670 und bei den niedrigen Ständen ein Gefälle von 1 : 710 zeigt. Jenseits der Save nimmt das Gefälle bis Rebol stark zu und verflacht sich von dort aus ganz auffällig. Diese Erscheinung erklärt sich vollständig befriedigend aus der Configuration des Thalterrains, welcher bei Rebol ein Zusammentreten der Thalränder zeigt; diese oberflächliche Configuration lässt aber auch schließen, daß die, die theilweise wasserdurchlässige Bett des Grundwasserstromes bildenden Schiefer etc. bei Rebol unterirdisch etwas näher zusammentreten und dadurch gewissermaßen ein natürliches, in den Grundwasserstrom eingebautes Wehr bilden, oberhalb dessen der Spiegel des Grundwassers gestaut wird; auf diesen Umstand ist wohl auch zum größten Theile das Auftreten der Quellen oberhalb Rebol zurückzuführen.

In dem unteren Theile südlich von der Save zeigt jedoch der Grundwasserstrom einen völlig gleichmäßigen Verlauf, der auch im Längenprofile durch das fast constante Gefälle zum Ausdrucke gelangt; von besonderer Wichtigkeit erscheint der Umstand, daß sich das relative Gefälle bei den verschiedenen Grundwasserständen wenig ändert, daß demnach die Durchflussgeschwindigkeit des Grundwassers, abgesehen von der Beschaffenheit des Untergrundes, hauptsächlich von dem Gefälle des Grundwasserstromes abhängig erscheint und durch die verschiedene Höhe der Grundwasserstände nicht merklich alterirt wird. Zum Vergleiche der absoluten Größe des Gefälles, welches in dem vorliegenden Falle im Mittel zu 1 : 700 angenommen werden kann, mag hier noch angeführt werden: das Gefälle des Grundwasserstromes bei Straßburg, welchem das zur Versorgung der genannten Stadt dienende Wasser entnommen wird und das 1 : 1700 beträgt; der nördlich von Mannheim nachgewiesene Grundwasserstrom, auf welchem die Wasserversorgung dieser Stadt basirt, und der ein Gefälle von 1 : 1400 zeigt, während das Grundwasser in der lombardischen Tiefebene, nördlich von Mailand ziemlich nahe am Fuße der Voralpen, das relativ starke Gefälle von 1 : 150 zeigt.

Auch die Frage nach dem Einflusse des das Laibacher Becken durchziehenden Savebusses auf den unterirdischen Grundwasserstrom findet aus den erhobenen Thatsachen ihre Erledigung. Wie das Längenprofil des Grundwasserstromes (Fig. 2) zeigt, bleibt das Grundwasser ganz wesentlich unter der Sohle des Savebusses — u. zw. bei niederen Grundwasserständen sehr erheblich — und setzt das gleichmäßige Gefälle, welches es am Laibacher Felde zeigt, auch unter der Save, unbeirrt von dieser letzteren, gleichmäßig fort, zeigt sich demnach von der Save absolut unabhängig; diese Verhältnisse sind jedoch nicht nur aus

Digitized by Google

dem in Fig. 2 dargestellten Profile der Save (St. Martin-Kleče) ersichtlich, sondern finden sich in derselben Weise auch durch die Beobachtungspunkte 19 und 20 bei Jezica bestätigt; in der hydrographischen Karte Fig. 1 sind die Horizontalcurven des Grundwassers, welche für die diluviale Terasse voll angezogen sind, auch unter der Save durch punktirte Linien fortgesetzt, u. zw. auf die am linken Ufer befindlichen Grundwasserbeobachtungspunkte 59 (Črnuče) und 58 (St. Jakob) bezogen. Diese Fortsetzung schließt sich nun ganz regelmäßig an den Verlauf der Horizontalcurve vom rechten Ufer an und ist damit der Beweis erbracht, daß das Bett der Save im Allgemeinen undurchlässig ist.

Auf die weiteren Untersuchungen über die Ergiebigkeit des Grundwasserstromes soll als zu weit führend hier nicht eingegangen werden.

Der Leistungsfähigkeit der Wasserwerksanlage ist eine Bevölkerungsziffer von 30.000 Einwohnern zu Grunde gelegt und der mittlere Verbrauch per Kopf und Tag mit 100 *l* normirt worden; dem entsprechend wurde die Anlage so dimensionirt, daß dieselbe 3000 m^3 per Tag im Mittel und 4500 m^3 im Maximum zu liefern im Stande ist. Für die mittlere Leistung wurde eine 20stündige, für die maximale eventuell auch eine 22stündige Arbeitszeit der Maschinen festgesetzt; ferner wurde die Disposition so getroffen, daß die Anlage jederzeit auf das Ein- und einhalbfache dieser Leistungsfähigkeit erweitert werden kann.

In der hydrographischen Karte Fig. 1 ist die allgemeine Disposition der Wasserwerksanlage eingezeichnet. Als zweckmäßigster Ort für die Wassergewinnung wurde durch die hydrologischen Untersuchungen das Elchwäldchen bei Kleče ermittelt und wurde die Pumpstation in unmittelbarer Nähe der Wassergewinnung angeordnet. Das Hochreservoir wurde auf den Schlachtkaberg placirt und die Reservoirsohle auf Höhe 340 gelegt. Die Zuleitung folgt theilweise einem vorhandenen Feldwege und später der Wien-Triesterstraße und ist gleichzeitig auch Fallrohr vom Reservoir; die Vertheilungsleitungen in der Stadt schließen sich direct an das Hauptrohr an.

Wassergewinnung.

In den Fig. 3—7 ist die Wassergewinnung in ihrer Disposition und ihren Details dargestellt; die Wassergewinnung wurde in ihrer Längsentwicklung soviel als möglich normal auf die Strömungsrichtung des unterirdischen Grundwasserstromes gelegt. An der Entnahmestelle liegt der Grundwasserspiegel circa 20 *m* unter Terrain und haben diesbezügliche Untersuchungen gezeigt, daß Schwankungen dieses Grundwasserspiegels bis zu circa 3 *m* zwischen den maximalen und minimalen Ständen vorkommen können. Die große Ueberdeckung des Grundwassers, sowie die Erwägung, daß es wünschenswerth erscheint, das Wasser erst aus jenen Schichten zu gewinnen, welche unterhalb der Region der Grundwasserschwankungen liegen, lassen die Gewinnung des Wassers mittelst Rohrbrunnen in dem vorliegenden Falle als die einzig zulässige Art der Wassergewinnung erscheinen und wurden vier solcher Rohrbrunnen angeordnet.

Diese Rohrbrunnen wurden in entsprechenden Abständen von einander angeordnet und hat sich aus den diesbezüglichen Untersuchungen ergeben, daß dieselben zweckmässig in Entfernungen von je 100 *m* voneinander zu placiren sind. Wie aus Fig. 3 und 4 ersichtlich, wurden die vier Rohrbrunnen in gemauerten Schächten abgeteuft, welch' letztere etwa bis ungefähr zum Grundwasserspiegel reichen. Derjenige Schacht, welcher sich im Innern des Maschinenhauses befindet, erhielt 5 *m* lichter Weite und ist neben dem Rohrbrunnen noch zur Aufnahme der Pumpen bestimmt; die übrigen Schächte erhielten je 2·50 *m* Durchmesser und dienen nur zur Abteufung der Rohrbrunnen. Von dem Hauptbrunnen aus gehen nach beiden Seiten mit gleichmäßigem schwachen Gefälle die Saugleitungen, an welche, wie die Disposition Fig. 3 zeigt, die Rohrbrunnen angeschlossen werden. Diese Saugleitungen liegen in einem über dem Grundwasserspiegel geführten Stollen; jeder Brunnen kann einzeln durch Schieber aus dem Betriebe ausgeschaltet werden. Für den Zweck einer späteren Vergrößerung ist die Verlängerung der Saugleitung und die Abteufung weiterer Rohrbrunnen in dem Profile der jetzigen Wassergewinnung vorgesehen und sind die Dimensionen der Saugleitung bereits in Berücksichtigung einer späteren Vergrößerung bestimmt. Die gemauerten Schächte von 2·50 *m* Lichtweite wurden in Ziegelmauerwerk ausgeführt und nach Fertigstellung des Rohrbrunnens die Schachtsohle ausbetonirt. Auf dieser Betonsohle sind zwei Pfeiler aufgemauert zur Unterstützung der Doppel-T-Träger, an welche das in den Rohrbrunnen mündende Saugrohr aufgehangen ist. Um zu vermeiden, daß bei etwaigen Bewegungen dieses verticalen Saugrohres die übrige Saugleitung alterirt wird, ist ein kupfernes Dilatationsstück eingeschaltet, welches diese Bewegungen auffängt und nicht weiter überträgt. Das in den Brunnen einmündende Saugrohr endet unten mit einem sogenannten Fussventile, resp. Rückfallventile. Die Schächte erhielten in Zwischenräumen von 5 *m* Podien, welche mit Riffelplatten abgedeckt sind; von Podium zu Podium führen schmiedeiserne Treppen, so daß die Schächte jederzeit bequem zugänglich sind. Bei der Anordnung dieser Treppen ist darauf Rücksicht genommen, daß die Mitte des Schachtes in der angeführten Weite des Rohrbrunnens vollständig frei bleibt und so eine etwa nöthig werdende Auswechslung des Filterkorbes des Rohrbrunnens jeden Augenblick stattfinden kann. Oben sind die Schächte an den Seiten durch Betongewölbe abgeschlossen, während in der Mitte die Einstiegöffnungen durch gusseiserne Deckel abgedeckt werden. In Fig. 10 ist der im Maschinenhause befindliche Schacht von 5 *m* Lichtweite dargestellt, welcher in analoger Weise, nur entsprechend stärker, als die Schächte von 2·50 *m* Lichtweite ausgeführt ist; auf die ebenfalls eingezeichnete Pumpenanlage soll später bei der Wasserhebung noch zurückgekommen werden. Der Stollen für die Saugleitung wurde in Ziegelmauerwerk mit Betonsohle ausgeführt.

Die Rohrbrunnen (Fig. 4) wurden in der Weise hergestellt, daß zunächst gusseiserne Futterrohre von 800 *mm* Lichtweite bis unter jene Schichten abgeteuft wurden, welchen das Wasser an der betreffenden Stelle entnommen werden sollte; dann wurde der Filterkorb eingesetzt und die Futterrohre um die Höhe der durchlässigen Fläche des Filterkorbes gezogen, worauf dieselben in entsprechender Höhe über der Sohle des Schachtes abgekrennt wurden. In Fig. 5—7 ist auch der Filterkorb (System Smreker) dargestellt. Er besteht, wie aus der Zeichnung ersichtlich, aus zwei Theilen, dem äußeren Schutzkorb *a* und dem inneren eigentlichen Filterkorb *b*. Der Schutzkorb *a* ist cylindrisch, in seinem unteren Theile vollwandig, in seinem mittleren Theile dagegen mit durchbrochenen Seitenwandungen construirt. Der obere Theil (Schutzrohr) ist wieder vollwandig; die Lochung des Schutzkorbes ist derart, daß das Eluteten von gröberen Geschiebestücken ausgeschlossen erscheint. Der eigentliche Filterkorb *b* hat durchbrochene Seitenwandungen, jedoch vollwandigen Boden; der gelochte Theil ist mit einem kupfernen Tressengewebe überzogen, dessen Maschenweite entsprechend der Beschaffenheit des Untergrundes so gewählt wird, daß kein Sand eintreten kann. Von oben gehen durch den Boden dieses Filterkorbes zwei Rohre, welche unten in den vollwandigen Theil des Schutzkorbes reichen; der Filterkorb *b* ist beweglich in den Schutzkorb *a* eingesetzt und kann jederzeit daraus entfernt werden. Die vorstehend beschriebene Construction der Brunnen hat sich vorzüglich bewährt und ist speciell hervorzuheben, daß der im Untergrunde vorhandene Sand vollständig vom Eintritte ferngehalten wurde; auch in Bezug auf Ergiebigkeit haben die Brunnen die Erwartungen übertroffen, indem jeweils zwei derselben im Stande sind, ohne erhebliche Absenkung selbst das im Maximum erforderliche Wasserquantum zu liefern. Die hier zur Ausführung gelangte Art der Wassergewinnung verdient deshalb ein besonderes Interesse, da dieselbe für alle Fälle, wo das Grundwasser in beträchtlicher Tiefe unter Terrain liegt, gewissermaßen als typisch zu betrachten ist.

Wasserhebung.

Das Wasser wird mittelst Dampfkraft gehoben und nach der Stadt, resp. dem Hochreservoir gefördert; die Pumpstation

Digitized by Google

wurde in unmittelbarer Nähe der Wassergewinnung angelegt und ist die örtliche Disposition derselben aus Fig. I ersichtlich. Die maschinelle Anlage muss nicht nur das mittlere, sondern auch das maximale Förderquantum zu liefern im Stande sein und ergiebt sich deshalb für dieselbe unter Berücksichtigung eines 20-stündigen Betriebes pro Tag ein Förderquantum von im Mittel 150 m^3 pro Stunde oder rund 42 Secundenliter, welche Leistung sich im Maximum auf das $1^1/_2$fache, also rund 62·5 Secundenliter erhöhen lässt.

Die maschinelle Anlage besteht aus zwei einfach wirkenden verticalen Plungerpumpen, welche auf der Sohle des Hauptschachtes angebracht sind und einer Zweicylindermaschine mit hintereinander liegenden Cylindern, welche die Pumpen direct mittelst Kunstkreuz und Gestänge antreibt. Der Pumpenschacht und das Maschinen- und Kesselhaus sind so gebaulich, daß später noch eine ebenso liche Anlage Platz findet; die Aufstellung dieser zweiten Anlage soll bereits demnächst erfolgen. Die Förderhöhe bestimmt sich unter Annahme der Arbeit bei gefülltem Reservoir, wie folgt: die Côte der Sohle des Hochreservoirs beträgt 340 *m*, die Höhe des Wasserstandes im Hochreservoir 4 *m*, sonach die Côte des Oberwasserspiegels im Reservoir 344 *m*. Die Côte des mittleren natürlichen Grundwasserspiegels an der Pumpstation beträgt 286 *m*, demnach ergibt sich eine absolute Höhendifferenz von 58 *m*; hiezu sind noch zu rechnen, und zwar: *a*) bei der Förderung des mittleren Wasserquantums: 1. Für einen möglichen Rückgang des allgemeinen Grundwasserspiegels 2 *m*, 2. für die nutzbare Absenkung des Grundwasserspiegels in den Brunnen beim Betrieb derselben 4 *m*, 3. für den Druckverlust in den Saugleitungen, hervorgerufen durch Bewegungs- und Ventil-Widerstände 1 *m*, endlich 4. Druckverlust in der Zuleitung nach dem Hochreservoir; dieser ergiebt sich bei der Förderung des mittleren Wasserquantums zu $1·29^l/_{sec}$ d. i. bei einer Länge von circa 5135 *m* zu 6·16 *m*, demnach im Ganzen 13·16 *m*. Also beträgt die totale manometrische Förderhöhe bei der Förderung des mittleren Wasserquantums 71·16 *m*.

b) Für die maximale Förderung sind zu der absoluten Höhendifferenz von 58 *m* die nachstehenden Zahlen zu addiren: 1. Rückgang des Grundwasserspiegels wie oben 2 *m*, 2. nutzbare Absenkung desselben wie oben 4 *m*, 3. für den Druckverlust in den Saugleitungen 1 *m*, 4. Druckverlust in der Zuleitung; dieser ergibt sich bei der Förderung des Maximalquantums zu $2·7^l/_{sec}$ d. i. bei einer Länge von circa 5135 *m* 13·86 *m*, demnach im Ganzen 20·86 *m*. Also beträgt die totale manometrische Förderhöhe bei der Förderung des maximalen Wasserquantums 78·86 *m*.

Bezeichnet man mit *Nr* die effective Arbeitsleistung der maschinellen Anlage bei der Lieferung des mittleren Wasserquantums und mit *Nr* max die effective Arbeitsleistung derselben bei der Lieferung des maximalen Wasserquantums, so ergeben sich diese beiden wie folgt:

$$Nr = \frac{41·7 \times 71·16}{75} = 39·56 \text{ oder rund } 40\ HP$$

und $Nr\ \text{max} = \frac{62·5 \times 78·86}{75} = 65·72$ oder rund 66 *HP*.

Die Zweicylinder-Maschine hat folgende Abmessungen: Durchmesser des kleinen Cylinders 420, Durchmesser des großen Cylinders 650, Hub 870 *mm*, normale Tourenzahl 30 pro Minute, mittlere Kolbengeschwindigkeit 870 *mm*, Arbeitsdruck im Kessel $6^1/_2$ Atm., Admissiondruck im Cylinder 6 Atm.

Um die maximale Leistung zu erreichen, muss die Maschine unter sonst gleichen Verhältnissen entweder mit 45 Touren pro Minute 20 Stunden lang oder eventuell mit circa 41 Touren pro Minute 22 Stunden pro Tag laufen. Die mittlere Kolbengeschwindigkeit wird bei diesen forcirten Betriebe 1305, resp. 1190 *mm* betragen, was als durchwegs normal zu betrachten ist. Die Tourenzahl ist von 20 bis 40, resp. 45 pro Minute veränderlich.

Die Maschine hat Ventilsteuerung, System Hartung, und ist mit Condensation und einer Speisepumpe versehen; doch ist Vorkehrung getroffen, daß man mit oder ohne Condensation arbeiten kann. Das für die Condensation erforderliche Wasser wird durch eine besondere, neben den großen Druckpumpen angeordnete Pumpe der Saugleitung entnommen und in ein im Souterrain des Maschinenhauses befindliches Reservoir befördert. Die Pumpen, welche als verticale Plungerpumpen construirt sind, werden von der Kolbenstange der Dampfmaschine direct mittelst Balancier angetrieben und ist das Gestänge so construirt, daß es nur auf Zug beansprucht wird, wodurch trotz der geringen Querschnitte die Vibrationen auf ein Minimum reducirt werden. Das Gestänge ruhet hat auf den verschiedenen Etagen auf Rahmen-Balancers geführt, wodurch ein ruhiger Gang der Pumpen gewährleistet erscheint. Die beiden Plungerpumpen sind einfach wirkend und erhalten zur Förderung des mittleren Wasserquantums folgende Dimensionen: Plungerdurchmesser 385, Hub 375, mittlerer Kolbengeschwindigkeit 375 *mm*, normale Anzahl der Hübe 30 pro Minute. Zur Erzielung des maximalen Fördergquantums wird die Hubzahl, entsprechend der Tourenzahl der Dampfmaschinen, entweder auf 45 bei 20stündiger Arbeitszeit, oder auf 41 bei 22stündiger Arbeitszeit erhöht, was einer Erhöhung der Kolbengeschwindigkeit auf 563, resp. 512 *mm* entspricht, welche Kolbengeschwindigkeit für Plungerpumpen ganz unbedenklich erscheint.

In den Fig. 8—11 ist Maschinen- und Kesselhaus, sowie der Pumpenschacht in den verschiedenen Schnitten dargestellt. Die Fundamente für die Maschinen und Pumpen sind in Stampfbeton ausgeführt. Bei den vorgenommenen Versuchen hat sich der Volumeffect der Schachtpumpen zu $97^3/_4{}^0/_0$ ergeben; die effective Leistung pro 1 *kg* Dampf ergab sich bei normaler Tourenzahl zu ca. 27,000 *m kg*; dabei ist die effective Leistung berechnet aus der wirklich in's Hochreservoir gelieferten Wassermenge und der totalen manometrischen Förderhöhe ohne Berücksichtigung der zur Hebung des erforderlichen Condensationswassers aufgewendeten Arbeit.

Zur Dampferzeugung sind in dem unmittelbar an das Maschinenhaus stoßenden Kesselhause zwei Dampfkessel aufgestellt, deren jeder im Stande ist, den zum Betriebe der Maschine erforderlichen Dampf zu liefern, so daß immer ein Kessel als Reserve vorhanden ist. Für die spätere Entwicklung, d. h. sobald das zweite Maschinen- und Pumpensystem zur Aufstellung gelangt, wird ein dritter Dampfkessel aufgestellt werden. Die Kessel sind horizontale Cornwallkessel mit je zwei innenliegenden Flammrohren und haben nachstehende Abmessungen: Arbeitsdruck $6^1/_2$ Atm., lichter Durchmesser des Kessels 2000, Länge des Kessels 6000, Durchmesser der Flammrohre 800 *mm*, Anzahl der Circulationsrohre (Galloway-Röhren) pro Feuerrohr 4. Zur Erhöhung der Wirkung sind seitlich für jeden Kessel zwei Vorwärmer angeordnet, welche eine lichte Weite von 700 *mm* und eine Länge von 6300 *mm* besitzen. Die Heizfläche eines Kessels beträgt 56 m^2. Zur Beschaffung des erforderlichen Kesselspeisewassers dient eine an der Dampfmaschine angebrachte und von dieser betriebene Speisepumpe, deren Leistung so regulirt wird, daß sie das jeder Tourenzahl entsprechende Kesselspeisewasser continuirlich pumpt. Ueberdies ist als Reserve noch eine besondere Dampfpumpe vorhanden, welche im Falle eines Defectes der Speisepumpe das erforderliche Speisewasser beschaffen kann. Die Verdampfungsziffer des Kessels beträgt bei Ostrauer Kohle 7·3. Das Condensationswasser, welches durch die Luftpumpe bis auf Terrain gehoben wird, fließt durch eine besondere Leitung in die Save ab. Das Maschinen-Kesselhaus, sowie die Schächte und Galerie der Wassergewinnung sind mit elektrischer Beleuchtung versehen.

Zuleitung.

Die Zuleitung des geförderten Wassers von der Pumpstation nach der Stadt ist in gusseisernen Röhren ausgeführt, die mit 2 *m* Deckung verlegt wurden; die Trace dieser Zuleitung ist aus der hydrographischen Karte, Fig. 1, ersichtlich, während das Längenprofil in Fig. 12 dargestellt ist; die Länge der Zuleitung beträgt ca. 5135 *m*. Der Durchmesser dieser Zuleitung ist so bestimmt worden, daß die Summe der Anlage- und capitalisirten Betriebskosten zu einem Minimum wird. Es gibt nämlich für jeden Fall der künstlichen Hebung eine sogenannte finanziell günstigste

Digitized by Google

Geschwindigkeit v, welche der obigen Bedingung entspricht. Diese finanziell günstigste Geschwindigkeit v ergibt sich aus der Gleichung *)

$$v = \frac{1}{\left(\frac{\pi}{4}\right)^3} \sqrt{\frac{M}{n} + \frac{\mu}{3650}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{d^4 \cdot s \cdot k}}$$

Hiebei bezeichnet s die Stundenzahl des täglichen Betriebes, M die Anlagekosten der maschinellen Anlage für je 1 HP und μ die Anlagekosten für 1 m der Zuleitung vom Durchmesser d, k den Betriebskostenaufwand für eine Pferdekraftstunde.

Für den vorliegenden Fall ergab sich die günstigste Geschwindigkeit v zu rund 0·50 m, was bei der Förderung von 3000 m^3 in 20 Stunden einem Durchmesser von 325 mm entspricht.

Hochreservoir.

Das Hochreservoir (Fig. 13—15) besteht aus zwei vollständig von einander getrennten Kammern, deren Grundrissform sich der Materialersparnis halber möglichst dem Quadrate nähert; jede dieser beiden Kammern kann einzeln aus dem Betriebe ausgeschaltet und nach Erfordernis gereinigt werden; der Totalinhalt einer Kammer beträgt ca. 1500 m^3. Der Wasserstand im Hochreservoir ist im Maximum zu 4·10 m über der Sohle festgesetzt.

Die Umfassungswände des Hochreservoirs wurden nicht als gerade Stützmauern mit ebenen Seitenwänden ausgeführt, sondern dieselben wurden, um den Materialverbrauch auf ein Minimum zu reduciren, nach der Stützlinie construirt; die Scheidemauer der beiden Kammern ist dagegen, da sie im Stande sein muss, dem einseitigen Wasserdrucke zu widerstehen, wenn nur die eine Kammer gefüllt ist, als gerade Stützmauer mit Anzug nach oben construirt. Die Decke des Hochreservoirs ist abgewölbt und sind zur Unterstützung dieser Gewölbe Pfeiler im Innern des Reservoirs angeordnet. Das ganze Reservoir ist in Stampfbeton ausgeführt. Zum Schutze gegen Temperatureinflüsse erhielt das Hochreservoir eine Eindeckung von ca. 1·50 m Stärke.

Die Verbindung des Hochreservoirs mit der Zuleitung und dadurch auch mit dem Vertheilungsrohrnetze wird durch eine sogenannte Schieberkammer vermittelt, in welcher die Absperrschieber untergebracht sind. Wie aus Fig. 13 ersichtlich, theilt sich der Hauptstrang der Zuleitung in der Schieberkammer in zwei nach den einzelnen Reservoirkammern führende Stränge und kann der Eintritt des Wassers demnach gleichzeitig in beide Kammern oder auch nur in eine erfolgen. Diese Eintrittsrohre sind gleichzeitig Austrittsrohre und münden deshalb in der Sohle des Reservoirs ein. Um eine möglichst gleichmäßige Circulation des Wassers zu erzielen, kann durch entsprechende Schieberstellung bewirkt werden, daß das überflüssige Wasser in den Stunden des geringen Consums durch das eine Eintrittsrohr eintritt und in den Stunden des maximalen Consums, wo das Reservoir seinen Ueberfluss wieder abgeben muss, durch das andere Rohr austritt. Auf diese Weise muss das Wasser von der einen Ecke nach der anderen gelangen und ist ein Stagniren ausgeschlossen. Jede der beiden Reservoirkammern besitzt einen eigenen Einsteigschacht, sowie ein Ueberlaufrohr; die Entleerung der einzelnen Kammern erfolgt jeweils durch die an der mittleren Scheidewand gelegenen Eintritt-rohre; es vereinigen sich dann die Entleerungsleitungen mit den Ueberlaufleitungen zu einer gemeinsamen Leitung, welche das Wasser nach einem offenen Graben führt, der in den Elisabethteich mündet. Die Decke des Reservoirs ist mit Ventilationsschloten versehen, um die Luft in dem Reservoir immer rein zu erhalten.

*) O. Smreker. Die Bestimmung der finanziell günstigsten Geschwindigkeit des Wassers in Druckleitungen unter Voraussetzung künstlicher Hebung. Zischr. d. Ver. deutsch. Ing. 1889.

Vertheilungsrohrnetz.

Da das Vertheilungsrohrnetz nur locales Interesse hat, so ist von einer näheren Darstellung desselben durch Zeichnung hier Abstand genommen worden; es soll nur bemerkt werden, daß das Rohrnetz nach dem Verästelungssystem entworfen ist, doch ist dabei möglichst dafür Sorge getragen, daß die Enden der einzelnen Stränge mit einander verbunden werden, um einerseits eine kräftige Circulation zu erzielen, anderseits, um im Falle einer Unterbrechung auch von einer anderen Seite her Wasser beziehen zu können. Wo eine Verbindung der Endrohrstränge nicht möglich erschien, sind die Enden derselben mit Hydranten versehen, um diese sogenannten todten Stränge spülen zu können. Zur Erhöhung der Betriebssicherheit ist der nach der Tirnaner Vorstadt führende Strang am linken Laibach-Ufer mit dem nach der Karlstädter Vorstadt führenden Strange auf dem rechten Laibach-Ufer durch einen Dücker verbunden, so daß die Laibach zweimal gekreuzt wird.

Im Allgemeinen wurde die Dimensionirung etwas reichlich gegriffen, und zwar aus dem Grunde, weil erfahrungsgemäß übertriebene Sparsamkeit in der Dimensionirung die unangenehmsten Folgen im Betriebe des Wasserwerkes nach sich ziehen kann. Das Rohrnetz wurde mit Muffenröhren ausgeführt, die in der üblichen Weise mit Blei und Strick gedichtet wurden; die Rohre erhielten eine Deckung von 1·50 m, über Rohrscheitelkante gemessen.

Die Kreuzung der Laibach bei der Franzensbrücke, resp. Spitalbrücke wurde in der Weise ausgeführt, daß das Rohr von 250 mm Lichtweite neben dem Trottoir in eine in die Steine des Gewölbes eingehauene Rinne verlegt wurde. Die Kreuzungen der Laibach an der St. Jacobsbrücke, sowie die beiden Kreuzungen des Gradaschabaches wurden in der Weise ausgeführt, daß ein Graben unter der Sohle des Flusses, resp. Baches ausgebaggert und darauf der Rohrstrang von einem Ufer zum andern in einem Stücke versenkt wurde; diese Dücker wurden in gußeisernen Flanschenrohren hergestellt. An der Spitalsbrücke ist eine Entleerung des Stranges nach der Laibach hergestellt, durch welche auch die Zuleitung eventuell entleert werden kann.

Um im Falle eines Defectes einzelne Stränge, resp. einzelne Gebiete, absperren zu können, ohne deshalb den übrigen Betrieb zu unterbrechen, sind an geeigneten Stellen Absperrschieber vorgesehen. Zur Besprengung der Straßen, sowie zur Entnahme von Wasser bei Feuersgefahr und anderen Gelegenheiten, sind Hydranten in das Rohrnetz eingebaut.

Anlagekosten.

Die Gesammtkosten des Wasserwerkes bezifferten sich nach erfolgter Schlussabrechnung wie folgt:

1.	Vorarbeiten im Jahre 1884—1888 . . .	25.160·81 fl.
2.	Wassergewinnung	98.011·30 „
3.	Maschinelle Anlage	45.879·71 „
4.	Rohrlieferung	148.905·98 „
5.	Rohrverlegung	43.338·54 „
6.	Hydranten mit Absperrschieber . . .	15.059·30 „
7.	Hochreservoir	57.303·85 „
8.	Hochbauten	34.334·05 „
9.	Elektrische Beleuchtung der Pumpstation und der Wassergewinnung	2.817·71 „
10.	Telephon und elektrischer Wasserstandsanzeiger	2.385·68 „
11.	Condensations-Wasserleitung	7.530·39 „
12.	Bahnkreuzungen	2.317·94 „
13.	Dücker (Laibach und Gradaschabach) . .	1.232·95 „
14.	Bauleitung, Bauaufsicht und Regierabeiten	51.721·94 „
	Zusammen .	536.000·15 fl.

Mannheim, im November 1892.

Digitized by Google

Fortschritte im Eisenbahnwesen.

Vortrag des k. k. Regierungsrathes **Carl R. v. Hornbostel**, gehalten in der Vollversammlung am 17. December 1892.

In meinem vor drei Jahren hier gehaltenen Vortrag über die Fortschritte im Eisenbahnwesen habe ich, wie die geehrten Herren sich wohl noch erinnern, nachgewiesen, daß jeder Fortschritt im Eisenbahnwesen vor Allem einen kräftigen Oberbau erfordert, der dann gestattet, mit starken Locomotiven schwere Züge schneller und mit größerer Sicherheit zu befördern. Ich habe ferner darauf hingewiesen, daß es sich empfiehlt, Druckgestellwagen anzuwenden, welche in Bezug auf ruhigen Gang selbst bei minder gutem Oberbau von keiner andern Wagengattung übertroffen werden. Ueber meinen Antrag hat ihr Oberbau-Ausschuss auch ausgesprochen, daß es sich empfiehlt den Oberbau für Hauptbahnen zu verstärken.

Die k. k. Staatsbahnen haben hierauf circa 10 *km* mit schweren Schienen von 41 *kg/m* verlegt, und ich glaube daß damit keine bösen Erfahrungen gemacht wurden. Weiters kann ich noch mittheilen, daß mehrere Bahnen ihren Oberbau durch Vermehrung, Näherrücken der Querschwellen, durch Anwendung von Platten auf jeder Schwelle verstärkten. Diese Bahnen, welche Schnellzüge führen, haben dadurch die Sicherheit vermehrt, schneller wird aber doch nicht gefahren, weil der Oberbau nicht kräftig genug und auch die Locomotiven nicht schwerer, nicht leistungsfähiger gemacht werden können. Auch bei Anschaffung von Personenwagen hat man auf ruhigen Gang hingearbeitet, man hat sechsräderige Wagen bestellt, welche zwar ruhiger gehen als vierräderige, aber noch lange nicht so ruhig wie Druckgestellwagen, wovon man sich täglich durch eine Fahrt mit dem Orient-Expresszug überzeugen kann.

Nach diesem kurzen Rückblick auf die letzten drei Jahre komme ich nun zu der eigentlichen Veranlassung meines heutigen Vortrages; diese bot mir ein vor Kurzem erschienener Bericht über die Bahnen in den nordamerikanischen Staaten.

Von Seite der preußischen Regierung wurde der geheime Baurath Th. Büte und der königl. Bauinspector v. Borries, beide Herren in Eisenbahnkreisen sehr bekannte Persönlichkeiten, mit dem Auftrage nach Nord-Amerika gesendet, über die dortigen Bahnen in technischer Beziehung zu berichten. Dieser Bericht, welcher uns vorliegt, ist durch Drucklegung allgemein zugänglich gemacht worden und enthält eine solche Fülle der interessantesten Details, daß den Herren Verfassern wohl die allgemeine Anerkennung gezollt werden muss. Es sind über amerikanische Bahnen und deren Einrichtungen und Betriebsmittel noch nie so erschöpfende Mittheilungen erfolgt; dies und der Umstand, daß es sich um Bahnen handelt, welche eine Ausdehnung von mehr als 300.000 *km* haben, d. i. mehr als alle Bahnen in Europa zusammengenommen, muss das Interesse noch steigern.

Schon vor mehr als 50 Jahren haben unsere Altmeister Ghega und Mathias Schönerer, bevor sie an die Ausführung unserer Bahnen schritten, es für zweckentsprechend gehalten, die amerikanischen Bahnen, welche damals sich in den Anfängen befanden, kennen zu lernen. Ghega publicirte die Beschreibung der Baltimor-Ohio Bahn, brachte die Construction der sogenannten Howe'schen Brücken zu unserer Kenntnis, von welcher Gattung Holzbrücken in Steiermark und Krain vielfach Gebrauch gemacht wurde. Schönerer brachte für die Bahn Wien-Vr.-Neustadt amerikanische Locomotiven nach Wien und sowohl diese Bahn als die k. k. Staatsbahnen Olmütz-Prag und Mürzzuschlag-Graz erhielten Betriebsmittel, welche den damaligen amerikanischen Typen nachgebaut wurden. Erst später hat man diese Constructionen verlassen und nun, nachdem ein halbes Jahrhundert verflossen, sind unsere Blicke wieder nach Amerika gerichtet, um die colossale Entwicklung der Eisenbahnen, die dortigen Einrichtungen und Betriebsmittel kennen zu lernen.

Der erwähnte Bericht enthält ein so reichhaltiges Material, daß es ganz unmöglich ist, auf denselben im Detail einzugehen. Sie werden mir aber gestatten, daß ich einzelne Abschnitte herausgreife und hier bespreche; der Zweck ist ja, Sie, geehrte Herren, zum Studium der amerikanischen Einrichtungen zu veranlassen.

Unter den 300.000 *km* Bahnen in den Vereinigten Staaten sind natürlich alle Gattungen von den vollkommensten bis zu den einfachsten vertreten; wenn es sich aber um den Fortschritt im Eisenbahnwesen handelt, so können nur jene Bahnen in Betracht kommen, welche in den bevölkertsten, cultivirtesten Districten liegen und den größten Verkehr haben. Die Betrachtung solcher Linien bietet uns ganz dieselben Erscheinungen, wie ich sie bei unseren Bahnen in Eisenbahnwesen vor drei Jahren geschildert habe. Starker Oberbau, kräftige Locomotive mit großer Adhäsion, große Geschwindigkeit, Druckgestellwagen mit allen möglichen Bequemlichkeiten, kurz Bedingungen, welche den Fortschritt bezeichnen.

Die Vereinigten Staaten haben für ihre 300.000 *km* Eisenbahnen circa 20 Milliarden Gulden ö. W. aufgewendet, gewiss Zahlen, welche selbst Ingenieure und National-Oekonomen, die mit Ziffern zu thun haben, ganz schwindlich machen können. Wenn man bedenkt, daß es noch nicht 60 Jahre sind, als mit dem Bau der Bahnen begonnen wurde, so zeigt dieser Aufwand für Eisenbahnen wohl eine materielle Entwicklung, welche in der Welt bisher nicht vorgekommen ist und die sich auch nicht so bald wiederholen dürfte.

Ich schreite nun zur Besprechung einiger Capitel und beginne mit den Oberbau der Hauptbahnen. In früherer Zeit wurden auch schwache Schienen angewendet, jetzt werden nur Schienen von 42 bis 44 *kg/m* Gewicht verwendet, einige sehr frequente Bahnstrecken mit starken Steigungen verwenden noch schwerere Schienen. Die Entfernung der Querschwellen ist geringer als auf unseren Bahnen, 30 Fuß lange Schienen sind durch 15 bis 16 Querschwellen unterstützt. Die Schienenstöße sind freitragend und häufig versetzt angeordnet; viele Bahnen haben schief geschnittene Schienen, so daß dadurch der Uebergang des Rades weniger fühlbar wird. Auch Schienen bis 40 Fuß Länge sind in Verwendung, um die Anzahl der Stöße zu verringern. Der Stoß ist durch sehr kräftige Laschen verbunden, viele Bahnen wenden Laschen mit sechs Schrauben an, auch wird der sogenannte Fisher'stoß vielfältig angewendet, welcher darin besteht, daß zwischen den, den Stoß zunächst liegenden Schwellen die Schiene durch ein ziemlich complicirtes Blechstück unterstützt wird, welches als Feder wirkt, so daß der Raddruck sich möglichst gleichförmig den beiden Schienen mittheilt.

Große Leistungsfähigkeit und Dauerhaftigkeit sind die Hauptbedingungen für den Bau der Locomotive. Für Personen- und Schnellzüge werden sogenannte Achtrad-Locomotiven verwendet, welche vier gekuppelte Räder und ein vierräderiges Drehgestell haben. Das Dienstgewicht variirt von 50 bis 55 *t*, wovon 36 *t* die Triebachsen belasten. Aber auch solche Maschinen reichen für die Güterschnellzüge noch nicht aus, es werden vielfach Locomotiven mit drei Paar gekuppelten Rädern und Drehgestell von 62 *t* Dienstgewicht angewendet wovon 45 *t* das Adhäsionsgewicht bilden. Auf der New-York-Chicago-Linie verkehrt ein Zug von 450 *t* mit 54 Achsen und einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 67 *km*; auf dieser Linie kommen Steigungen von 7 *km* Länge vor; auf diese Steigung bezogen und bei der gegebenen Geschwindigkeit ist die Leistung einer solchen Locomotive mit 1000 *HP* zu veranschlagen.

Ich komme jetzt zu den Personenwagen. Sie kennen diese Wagen, denn ganz gleiche Wagen verkehren im Orient-Expresszug und als Schlafwagen in vielen Zügen auf unseren Bahnen. Die Amerikaner haben seit 50 Jahren solche Wagen mit Drehgestellen und haben dieselben beibehalten, vergrößert, verbessert und mit allen Bequemlichkeiten ausgestattet bei mangelhaften Oberbau von keiner anderen Wagenconstruction erreicht; sie schonen die Geleisanlagen und gestatten kleine Radien zu durchfahren. Die-

Digitized by Google

selben werden hoffentlich in Zukunft auch auf unseren Bahnen wieder mehr Anhänger finden und im Interesse der Reisenden und der Bahnverwaltungen wieder in Anwendung kommen.

Bevor wir die Güterwagen besprechen, gestatten Sie wohl eine kurze Abschweifung. Ich habe meinem Vortrag den Titel „Fortschritte im Eisenbahnwesen" vorangesetzt. Wenn vom Fortschritt die Rede ist, so können wohl auch die Hindernisse des Fortschrittes in Betracht gezogen werden, und da ist wie in vielen ähnlichen Fällen die finanzielle Seite zu erörtern. Meine Herren! Ein Hauptthindernis des Fortschrittes in unserem Eisenbahnwesen ist der Mangel an Geld; *man lässt den Eisenbahnen nicht das verdienen, was sie zum Fortschritt brauchen.* In einer Zeit, wo die Anforderungen auf Vervollkommnung sich so bemerkbar machen — ich kann nur erwähnen, stärkerer Oberbau, um sicher und schneller zu fahren, bessere Wagen, Centralweichenstell-Anlagen, Vergrößerung und Verbesserung der Bahnhöfe — in einer solchen Zeit hat man in Oesterreich-Ungarn die Tarife mit einer Hast herabgesetzt, wie in keinem anderen Staate in Europa. Herabsetzung der Personen-Tarife in Ungarn, Herabsetzung in Oesterreich, Ermäßigung der Frachtentarife in Ungarn, Ermäßigung derselben Tarife in Oesterreich, in dieser Richtung ist ein förmlicher Wettstreit zu constatiren. Kann es da Wunder nehmen, wenn die Bahnen kein Geld für Verbesserungen und Nachschaffungen haben!

Auch in anderen Kreisen wurde die Herabsetzung der Tarife mit Vehemenz angestrebt; ich erinnere nur an die Verhandlungen in den Handelskammern, ich erinnere an das Gejammer der Zuckerfabrikanten und Eisenwerke, alle diese Factoren haben auf die Herabsetzung der Tarife eingewirkt und unter dem Hochdruck der Staatsverwaltung und der Concurrenz haben die Eisenbahn-Gesellschaften die niedrigen Tarife acceptirt. Es muss aber in Kreisen, welche dazu berufen sind, für die Entwicklung und den Fortschritt der Bahnen zu sorgen, einmal gesagt werden, daß man den Bahnen nicht die Mittel für den Fortschritt verdienen lässt.

Die Eisenbahnen sind gegenwärtig ein so wichtiger Factor, daß selbst die Staatsbudgets alterirt werden, wenn das Geschäft schlecht geht oder auch nur die erwartete präliminirte Steigerung des Verkehres nicht eintritt.

Einst waren die Eisenbahnen als Erwerbs-Institutionen gedacht, jetzt, da die Verstaatlichung beschlossene Sache, muss der Staat, d. h. die Steuerträger, die Mittel aufbringen, welche für Zinsen, Nachschaffungen und Verbesserungen nöthig sind, und gerade in solcher Zeit hat man die Mittel durch billige Tarife beeinträchtigt; ja noch mehr, in dem Momente, wo der Brennstoff, der Arbeitslohn kostspieliger geworden, hat man die Tarifermäßigungen eingeführt. Wir Eisenbahnleute wissen, das Hinab geht leicht, oft zu schnell, das Hinauf hat schon seine Schwierigkeiten, ganz so verhält es sich mit den Tarifen.

Es wird sich empfehlen, von den Brutto-Einnahmen einen gewissen Percentsatz vorweg zu entnehmen, welche Beträge dann ausschließlich für Nachschaffungen, Verbesserungen, Erneuerungen ihre Verwendung finden dürfen. Würde eine solche Maßregel angenommen, so würden die Verlegenheiten bei Nachschaffungen erspart werden. Ein gleicher Vorgang würde sich auch mit gutem Grund bei den in Staats-Regie verwalteten Bahnen empfehlen; es würde ein solches Gebahren die Administration sehr erleichtern, eine klare Rechnungslegung ermöglichen und die nöthigen Mittel für Nachschaffungen, Umbauten etc. darbieten.

Doch die billigen Tarife sind nun eingeführt, mit dieser Thatsache muss gerechnet werden. Die niedrigen Tarife finden sehr begreiflicherweise die Zustimmung aller betheiligten Kreise, die Bahnen brauchen aber Geld, da drängt sich unwillkürlich die Frage auf, ob sich nicht doch wenigstens die Ausgaben verringern lassen. Bei dem Personenverkehr, welcher 20—30% der Einnahmen liefert, ist sicherlich nichts zu erreichen, bleibt also der Frachtenverkehr und zwar die Massengüter, die in ganzen Ladungen geführt werden, es sind dies Kohlen, Coaks, Erze, Eisen, Steine, Ziegel, Holz, Abfälle aller Art, kurz hauptsächlich Güter, welche in offenen Wagen zu den niedrigsten Sätzen befördert werden. Diese Transporte haben nun die Eigenthümlichkeit, daß in der Regel keine Rückfracht vorhanden ist; das todte Gewicht der Wagen spielt hier eine große Rolle, nachdem es zweimal befördert werden muss und man doch nur für die Last, welche der Wagen trägt, einmal Bezahlung erhält.

Sie werden es begreiflich finden, daß mir nicht einfallen kann, Ihnen hiermit etwas Neues vorgebracht zu haben; das Studium der Tragfähigkeit und des Eigengewichtes der Wagen ist jedoch so wichtig, so maßgebend für die Transportkosten, daß diese Sache verdient, fort und fort in Erinnerung gebracht zu werden.

Wir sind nun wieder bei den Güterwagen angelangt, und zwar sollen mit Rücksicht auf die angeregte Frage, Tragkraft und Eigengewicht der Wagen, besonders der Kohlenwagen, offene Wagen in Betracht gezogen werden. Die ersten Kohlenwagen auf den englischen Bahnen hatten ein Gewicht von 2·6 *t* und eine gleiche Tragfähigkeit, die ersten Wagen der Lambach-Gmundner-Bahn wegen 1·75 *t* bei 2·5 *t* Tragfähigkeit, spätere Wagen dieser Bahn hatten 2 *t* Eigengewicht und konnten 4 *t* tragen. Man baute Wagen für 5 *t*, 8 *t* und endlich für 10 *t* Last. In diesem Studium blieb der Wagenbau viele Jahre stehen; erst im Anfang der siebziger Jahre hat man angefangen, die Tragfähigkeit der Wagen zu erhöhen, man hat gefunden, daß die Wagen mehr tragen können und hat die Erhöhung der Tragfähigkeit um 1·3 bis 2·5 *t* am Wagen durch die Schriftenmaler kenntlich gemacht. Erst in den letzten Jahren ist man zur Erkenntnis gekommen, daß Wagen mit noch größerem Tragvermögen große Vortheile bieten und hat angefangen, Wagen für 15 *t* Last zu bauen.

Die kleine hier folgende Tabelle zeigt, wie die Kohlenwagen der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn sich im Laufe von 50 Jahren verändert.

Jahr	Gewicht des Wagens	Tragfähigkeit in Tonnen
1840	3·5	5·5
1850	3·5	5·5
1860	4·4—5·2	8·5—10
1870	4·5—5·6	8·5—11·3
1880	4·5—6·1	11·3
1885	4·5—6·1	12—13
1890	5·5—6·5	15

Ueber denselben Gegenstand, Tragfähigkeit und Eigengewicht der Wagen, ist im Jahre 1890 eine kleine Broschüre von dem geh. Regierungsrath und Eisenbahn-Director H. Schwabe erschienen, und zwar unter dem Titel: „Ueber Ermäßigung der Gütertarife auf den preußischen Staatsbahnen". Der Verfasser verfolgt in der erwähnten Schrift den ganz logischen Gedanken, daß, bevor zu den Tarifermäßigungen geschritten wird, diejenigen Maßregeln zu ergreifen sind, welche eine *factische* Herabminderung der Frachtsätze ermöglichen. Herr Director Schwabe gibt in dieser Abhandlung an, welche außerordentlich günstigen Resultate er mit der Erhöhung der Tragfähigkeit der Wagen erzielte und erwähnt ganz speciell, *daß es im Eisenbahnwesen kein anderes Mittel gibt, mit welchem sich ähnliche Ersparnisse der Betriebskosten erzielen lassen.*

Um die Tragweite der Einführung von Wagen mit großer Tragfähigkeit zu illustriren, erlaube ich mir folgendes Beispiel anzuführen. Ein Kohlenzug, wie ihn z. B. die Ferdinands-Nordbahn führt, hat ein Bruttogewicht von 850 *t*. Ist der Zug aus Wagen von 15 *t* Tragfähigkeit zusammengesetzt, so ergibt sich eine Nettolast von 620 *t*, während das Gewicht der nöthigen 41 Wagen 228 *t* beträgt; stellt man dagegen einen Zug von demselben Bruttogewicht mit Wagen von 10 *t* Tragfähigkeit zusammen, so braucht man hiezu 58 Wagen im Gewichte von 270 *t*, während die Nettolast nur 580 *t* beträgt. Wird der Rücktransport der leeren Wagen, wie natürlich, in Betracht gezogen, so ist das Eigengewicht zweimal zu rechnen, es kommen daher bu ersten Fall auf 620 *t* Netto, für welche Fracht gezahlt wird, 450 *t*

Digitized by Google

todte Last; im zweiten Falle enthält auf 580 *t* Nettolast ein todtes Gewicht von 540 *t*. Solche Differenzen ergeben sich bei einem Zug; man sieht daher — bei den Tausenden Zügen — welche ausserordentlichen Vortheile Wagen von großer Tragfähigkeit bieten, und welchen Einfluss das zu transportirende todte Gewicht auf die Selbstkosten hat. Bahnen, welche bei dem Transport Steigungen zu überwinden haben, und es sind ja die meisten Bahnen in dieser Lage, haben noch größeres Interesse, bei der Wahl ihrer Wagen ein günstiges Verhältnis zwischen todter und Nutzlast anzustreben.

Die Vortheile der Wagen mit großer Tragfähigkeit lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Erhöhte Einnahmen per Zug dadurch, daß eine größere Nettolast, für welche bezahlt wird, im Totalgewichte des Zuges enthalten ist;

2. Ersparnis an den Kosten der Anschaffung der Wagen, geringere Anzahl bei gleichem Ladungsvermögen;

3. Geringeres Gewicht bei dem Rücktransport der leeren Wagen;

4. Kürzere Züge, demnach Ersparnis an Bahnhöfen, an Rangirdienst und Rangirgeleisen.

Daß alle diese Vortheile auch schon von verschiedenen Bahnen, hauptsächlich aber von unserer Kaiser Ferdinands-Nordbahn anerkannt und gewürdigt wurden, beweist die große Anzahl von Wagen à 15 *t* Tragfähigkeit, welche diese Bahn beschafft; sie hat die günstigen Ergebnisse auch bei den reducirten Tarifen zum Theile der Anwendung der Wagen mit großer Tragfähigkeit zuzuschreiben. Auch die k. k. Staatsbahnen haben in neuester Zeit eine Anzahl Wagen für 15 *t* Last angeschafft, immerhin ist aber die Anzahl solcher Wagen leider noch eine sehr geringe im Verhältnis zu den gewöhnlichen Wagen für 10 *t* Last.

Sehen wir nun schließlich noch, wie denn die Amerikaner ihre Massengüter befördern. Auf den nordamerikanischen Bahnen sind für solche Transporte nur achträdrige Druckgestell-Wagen für 50.000 Pfund gleich 27·2 *t* Tragfähigkeit in Gebrauch, derlei Wagen haben ein Gewicht von 9 *t*, mithin ein Verhältnis von Eigengewicht zur Last wie 1 : 3. Sie sehen, wie wichtig und einschneidend solche Wagen auf die Selbstkosten einwirken müssen und wie gerechtfertigt ein Studium der dortigen Einrichtungen und Constructionen sich erweist.

Der Verein der deutschen Hüttenleute hat bei der preußischen Regierung wiederholt das Ansuchen um Einführung solcher Wagen von 30 *t* Tragfähigkeit gestellt, und hat zur Unterstützung seines Begehrens den Ingenieur, Herrn Mano behufs Studium des amerikanischen Verkehrs dorthin gesendet, dessen interessanter Bericht in der Zeitschrift „Stahl und Eisen", Jahrgang 1890, Heft II enthalten ist; auch der Bericht der Herren Büte und v. Borries dürfte wohl dazu beitragen, den amerikanischen Einrichtungen und Constructionen größere Beachtung zu schenken.

Ich glaube den geehrten Herren in meinen beiden Vorträgen über die Fortschritte im Eisenbahnwesen wohl nachgewiesen zu haben, in welcher Richtung und durch welche Mittel der Fortschritt im Eisenbahnwesen zu erreichen ist.

Es sollen nun schließlich noch die Hindernisse des Fortschrittes besprochen werden, diese sind die Geldcalamitäten, welche ich schon erwähnte, ferner der Umstand, daß über den Privat-Eisenbahngesellschaften stets das Damoklesschwert der Verstaatlichung schwebt. Es kann doch nicht erwartet werden, daß solche Gesellschaften namhafte Investitionen machen, von denen sie nicht wissen, ob sie noch die Folgen geniessen können, ja die sogar bei der ganz ungewissen Lage sogar noch den Kaufpreis schmälern können; und endlich muss ich noch einen Punkt berühren; jeder Fortschritt im volkswirthschaftlichen Leben bedarf ein gewisses Maß von Freiheit, um in seiner Entwicklung nicht gehindert zu werden, dies gilt ganz besonders auch für die Eisenbahnen. Es ist in dem oft erwähnten Bericht mehrmals davon die Rede, daß die Entwicklung der Bahnen in Amerika nicht so durch Vorschriften, Reglements und Verordnungen eingeengt ist, wie auf unserem Continent, daß die wenigen nöthigen Vorschriften und Gesetze kurz und möglichst allgemein gehalten sind. Derlei Vorschriften und Verordnungen sind zwar für die überwachenden und ausübenden Beamten sehr bequem, doch ist es eine erwiesene Thatsache, daß je mehr diese Vorschriften etc. sich in Details ergehen, der Fortschritt beschränkt und gehemmt wird. Die Entwicklung und Vervollkommnung der Bahnen ist gerade zu einer Zeit entstanden, als die vielen langathmigen Vorschriften noch nicht bestanden haben; man kann sich nun wohl auch dahin aussprechen, daß die nothwendigen Vorschriften möglichst kurz und allgemein gehalten werden mögen, sie werden dann doch den Zweck erfüllen und den Fortschritt nicht hindern.

Es ist in unserem Verein der Gebrauch, an Vorträge Anträge zu knüpfen, ich habe keine vorzubringen, wohl aber möchte ich meinen Vortrag in Wünschen ausklingen lassen; mein erster Wunsch ist der, daß es mir gelungen, Ihr Interesse für das Studium der Nordamerikanischen Bahnen wachgerufen zu haben, mein zweiter Wunsch geht dahin, daß die hohe Staatsverwaltung und die Eisenbahngesellschaften recht viele Ingenieure nach Amerika senden, damit diese durch den Augenschein Gelegenheit finden, zweckmäßige Einrichtungen und Constructionen, welche für unsere Verhältnisse passen, auszuwählen, und dann dazu beitragen, diesen auf unsern einheimischen Bahnen Eingang und Anwendung zu verschaffen.

Ueber die Verhandlungen des V. internat. Binnenschiffahrts-Congresses in Paris 1892.

Bericht des k. k. Schiffahrts-Gewerbe-Inspectors, Regierungsrathes **Anton Schromm.**

(Fortsetzung zu Nr. 2.)

5. Bericht des Herrn A. Lasmolles, Director der Kettenschlepp-schiffahrts-Gesellschaft der oberen Seine (Paris) über die Schiffzugsmethoden auf den französischen Binnenwasserstraßen.

Aus diesem Berichte entnehme ich die auf den wichtigsten Canälen und Flüssen Frankreichs eingeleiteten Transportspesen, sowie die entsprechenden Schiffsgeschwindigkeiten.

Herr Lasmolles trennt die zahlreichen Wasserstraßen in solche der nördlichen, östlichen, westlichen und südlichen Richtung.

1. Nördliche Richtung: Von Paris (Constans) an die belgische Grenze über Fargnières gegen Mons und über Condé gegen Tournai, bezw. Antwerpen zu.

A) Auf der Oise und dem Seitencanal der Oise erfolgt der Transport der Schiffe mittelst Pferden, u. zw. ist ein geregelter Pferdezug von der Unternehmung Pavot frères eingeführt, welche ihre Tarife auf Strecken und Pferdekoppel (= 1 Paar Pferde mit Reiter) basiren.

Auf dem Flusse werden zur Bergfahrt eines beladenen Schiffes zwei, drei, auch vier Paar Pferde nothwendig. Für die Thalfahrt auf dem Flusse, für die Berg- und Thalfahrt auf dem Canale genügt ein Paar Pferde für beladene Schiffe. Eine Koppel kann auch zwei leere Kähne auf dem Canale fortbringen.

Die durch den Pferdezug erzielten Geschwindigkeiten betragen: Auf der Oise: bergwärts 3 *km*, thalwärts 4·500 *km* per Stunde. Auf dem Canal: bergwärts 2 *km*, thalwärts 2·100 *km* per Stunde.

Die Zuggebühren gründen sich auf folgende Sätze: Auf der Oise: bergwärts 0·70 Frcs., thalwärts 0·65 Frcs. per *km* und Koppel. Auf dem Canal: bergwärts 0·90 Frcs., thalwärts 0·75 Frcs. per *km* und Koppel.

Digitized by Google

Bei Annahme eines Schiffes von 270 *t* ergibt sich: Auf der Oise = 104 *km*: bergwärts mit zwei Koppel = 0·005 Frcs., thalwärts mit einer Koppel = 0·0025 Frcs. per *t/km*. Auf dem Canale = 34 *km*: bergwärts mit einer Koppel = 0·00321 Frcs., thalwärts mit einer Koppel = 0·00268 Frcs. per *t/km*.

Wie wir bereits aus dem Berichte Derôme's ersehen haben, besteht auf der Oise und deren Seitencanal nach der sogenannte wilde Schiffzug, welcher jedoch, Dank der musterhaften Organisirung des Pferdezuges der Unternehmung Paxat frères ganz verschwindend ist. Letztere Unternehmung bedient mehr als $^2/_3$ sämmtlicher Schiffer, mit denen sie Schlepperträge auf Dauer abschliesst.

B) Auf dem Sambre-Oise-Canale und der canalisirten Sambre erfolgt der Schiffstransport durch den organisirten Pferdezug (Relaisdienst).

C) Auf dem Canale St. Quentin und auf der Schelde ist der Pferdezug unter staatlicher Fürsorge musterhaft organisirt, u. zw. ist dieser Pferdezug für die beladenen Schiffe obligatorisch, für die leeren Schiffe facultativ. Diese Wasserstraße wird bezüglich der Beistellung von Zugpferden im Submissionswege partieweise vergeben, u. zw. unter gewissen in einem Bedingnishefte angegegebenen Beschränkungen. Dieser Modus begründet allerdings ein Monopol zu Gunsten der Submittenten, anderseits bietet er jedoch den Schiffern die Gewähr für einen regelmäßigen Dienst, für einen ganz fixen Tarif, der von den durch die Concurrenz häufig hervorgerufenen Schwankungen verschont bleibt. Die durch diesen Pferdezug erzielte Schiffsgeschwindigkeit beträgt durchschnittlich 2 *km* pro Stunde.

Die vom Schiffer zu zahlende Schlepppgebühr beträgt (für das beladene Schiff) im Durchschnitte: Auf dem Canale: bergwärts 0·0036 Frcs., thalwärts 0·003 Frcs. Auf der Schelde: bergwärts 0·003 Frcs., thalwärts 0·0023 Frcs. Für den Nachtbetrieb stellen sich diese Sätze um $^1/_3$ höher.

Der Schiffzug in der Scheitelhaltung des Canales St. Quentin wird durch staatliche Touears ausgeführt; pro *t/km* effectiver Ladung sind 0·0025 Frcs. zu zahlen; leere Schiffe werden unentgeltlich gezogen.

Aus Vorstehendem ist ersichtlich, daß die lebhafteste Schiffahrtsstraße Frankreichs durch den organisirten und obligatorischen Pferdezug bedient wird. Diese Einrichtung kann einen Verkehr von $5^1/_2$ Millionen *t* per Jahr bewältigen.

3. Oestliche Wasserwege. *A)* Auf der canalisirten Aisne erfolgt die Beförderung der Schiffe theils mittelst Pferden, theils mittelst Schleppdampfern; auf die letzteren entfällt jedoch höchstens $^1/_{10}$ des ganzen Verkehres, da deren Schlepppgebühren bedeutenden Schwankungen unterliegen, nämlich 0·004 Frcs. bis 0·017 Frcs. Der Pferdezug kostet bergwärts 0·005 Frcs bis 0·02 Frcs., thalwärts 0·002 Frcs. bis 0·04 Frcs. per *t/km*. Die erreichte mittlere Schiffsgeschwindigkeit beträgt 2 *km* pro Stunde.

B) Auf dem Seitencanale der Aisne ist der wilde Schiffzug (halage aux longs jours) noch zu sehen; Zuggebühr 0·005 Frcs. pro *t/km*, Schiffsgeschwindigkeit 1·8 *km* pro Stunde.

C) Auf dem Ardennen-Canal herrschen ähnliche Zugverhältnisse, wie sub *B*. Zugspesen pro *t/km* = 0·001 – 0·005 Frcs. Auf der großen und wichtigen Wasserstraße Marne-Rhein-Canal, welcher Paris mit Straßburg verbindet, besteht, mit Ausnahme der Scheitelhaltung (staatlicher Touagebetrieb), keinerlei Organisirung puncto Schiffzug.

D) Auf der canalisirten Marne und deren Seitencanal werden die Schiffe meist durch Pferde, die dem Schiffer selbst gehören und daher Nachts auf dem Schiffe gehalten werden, gezogen. Die erreichte Geschwindigkeit beträgt bergwärts 2, thalwärts 3 *km*.

3. Westliche Wasserwege. Auf diesen ist das Ziehen mittelst Menschen oder Thieren ganz verschwunden.

A) Von Paris nach Rouen, also auf der Seine. Zwischen Paris und Conflans erfolgt der Schiffzug durch die Kettendampfer der „Compagnie du Touage de la Basse-Seine et de l'Oise" und zwischen Conflans und Rouen durch die Schlepppdampfer der „Compagnie du Touage et transports de la Seine de Conflans à la mer". Diese beiden Gesellschaften haben eine äußerst kräftige Concurrenz in der „Compagnie du touage et remorquage de l'Oise" zu bestehen, deren freie Schlepppdampfer unter den Namen „Guêpes" (= Wespen) bekannt sind. Endlich bieten noch die großen Transportgesellschaften, deren Dampfer die Seine bestständig befahren, allen Schiffern unregelmäßige Zuggelegenheiten zu sehr veränderlichen Preisen.

Die Schiffsgeschwindigkeiten auf der Seine sind relativ große zu nennen, denn es beträgt der Zug mittelst Kettendampfer: bergwärts 4 *km*, thalwärts 7 *km* pro Stunde, mittelst freier Remorqueure: bergwärts 4·6 *km*, thalwärts 8 *km* pro Stunde. Die Schlepptarife der Touage-Gesellschaften sind durch Bedingnishefte festgesetzt; diese Tarife variiren je nach der Flussstrecke, u. zw.:

α) Zwischen Paris (écluse de la Monnaie) und St. Denis (= 29 *km*): für ein mindestens halbvoll beladenes Schiff; bergwärts 0·01 Frcs., thalwärts 0·004 Frcs. pro *t/km*; für ein weniger als halbvoll beladenes Schiff: bergwärts 0·01 Frcs. per effective, 0·002 Frcs. per nicht effective *t* und *km*; thalwärts 0·004 Frcs. per effective, 0·002 Frcs. per nicht effective *t* und *km*, jedoch mit dem Bemerken, daß ein solches Schiff niemals mehr zu zahlen hat, als ein halbvoll beladenes, und niemals weniger, als ein leeres Fahrzeug.

Für ein leeres Schiff *t*, berg- oder thalwärts: 0·20 Frcs. pro *km* für einen Tonnengehalt unter 150 *t*, 0·35 Frcs. pro *km* für einen Tonnengehalt von 150—250 *t*, 0·50 Frcs. pro *km* für einen Tonnengehalt von mehr als 250 *t*.

β) Zwischen St. Denis und Conflans (= 43 *km*) für ein mindestens halbvoll beladenes Schiff: Bergfahrt 0·01 Frcs. per *t/km* bis zu 220 *t*, 0·005 Frcs. per *t/km* über 220 *t*.

Die übrigen Tarifposten sind den oben angeführten in der Strecke Paris-St. Denis gleich.

Die Gesellschaft der „Touage et remorquage de l'Oise", welche auf der Seine nur ihre freien, an keinerlei Tarife gebundenen Remorqueure verkehren läßt, baahrt ihre Tarife auf jene der Kettenschleppschiffahrts-Gesellschaften. Ändert jedoch diese Tarife je nach der Jahreszeit, je nach den Wasserstands- und Concurrenzverhältnissen, welche Freiheit die durch Bedingnishefte an fixe Tarife gebundenen Touage-Gesellschaften nicht genießen und deshalb auch ungemein darunter leiden.

Die französische Regierung musste endlich in diesen ungleichen und ungerechten Concurrenzkampfe Stellung nehmen, an nicht diese Touage-Gesellschaften zu Gunsten gehen und dadurch der Schiffahrt einen namenlosen Schaden zufügen zu lassen. Die Bedingnishefte (Schlepplohntarife) gewähren nun auch diesen Gesellschaften Innerhalb gewisser Grenzen Tariffreiheit.

Wie unendlich veränderlich die Schlepptarife der freien Remorqueure sind, möge ein Zahlenbeispiel beweisen: Ein 300 *t*-Schiff zahlte im Sommer für die Strecke Rouen-Paris = 243 *km*) 340 Frcs. Zugspesen, also 0·00468 Frcs. pro *t/km*. Im Winter musste das gleiche Schiff für die gleiche Strecke 700 Frcs. bezahlen, d. h. 0·01 Frcs. pro *t/km*, also um 105% mehr (!).

4. Südliche Wasserwege.

A) Auf der Seine, zwischen Paris und Monterau, erfolgt der Schiffzug theils durch die Kettendampfer der „Compagnie du touage de la haute Seine", theils durch Privat-Remorqueure, theils durch die Schlepppdampfer der Schiffahrts-Gesellschaft „Havre-Paris-Lyon".

Mit Ausnahme der ersteren Gesellschaft, welche behördlich vorgeschriebene Schlepplöhne bietet, sind alle übrigen Zugmittel der freien Vereinbarung zwischen Schiffer und Gesellschaft überlassen.

Der Schlepplohntarif für die Kettenschiffe beträgt:

α) Zwischen der Schleuse de la Monnaie bis Port à l'Anglais. Diese nur 8 *km* lange Strecke zerfällt

Digitized by Google

in drei Abtheilungen, nämlich 1. Ecluse de la Monnaie-Canal St. Martin = 1337 *m*, 2. Pont de la Tournelle-Pont de Bercy = 3430 *m*, 3. Pont de Bercy-Port à l'Anglais = 3420 *m*. Für das Schleppen in einer beliebigen Abtheilung pro Tonne möglicher Beladung Frcs. 0·028, pro Tonne effectiver Beladung Frcs. 0·056, für das Schleppen in zwei aufeinander folgenden Abtheilungen pro Tonne möglicher Beladung Frcs. 0·040, pro Tonne effectiver Beladung Frcs. 0·080. Für das Schleppen in allen drei Abtheilungen pro Tonne möglicher Beladung Frcs. 0·056, pro Tonne effectiver Beladung Frcs. 0·112.

β) Von Port à l'Anglais bis Monterean (= 96 *km*). Bergfahrt eines leeren oder beladenen Kahnes pro *t/km* möglicher Beladung Frcs. 0·0036, pro *t/km* effectiver Beladung Frcs. 0·012. Für die Thalfahrt eines beladenen, bzw. leeren Kahnes wird $^3/_4$ der obigen Tarife gerechnet. Die erzielte Schleppgeschwindigkeit beträgt 3 *km* per Stunde.

B) Auf der Yonne zwischen Montereau und Laroche. Hier besteht neben der Kettenschleppschiffahrt auch noch der Pferdezug. Die Tarife der Kettenschleppschiffahrt betragen: Bergfahrt: pro *t/km* möglicher Ladung Frcs. 0·00336, pro *t/km* effectiver Ladung Frcs. 0·013. Thalfahrt: pro *t/km* möglicher Ladung Frcs. 0·00084, pro *t/km* effectiver Ladung Frcs. 0·0036. Die erzielten Geschwindigkeiten erreichen in der Bergfahrt 5, in der Thalfahrt 6 *km* pro Stunde.

γ) Auf dem Canale von Bourgogne zwischen Laroche und St. Jeande Losne besteht noch der Pferdezug; auf dem der Saône zugekehrten Theile sogar noch der Schiffzug mit Menschenkraft! Die Pferdezugspesen pro *t/km* betragen Frcs. 0·005 für zwei Pferde.

In der Scheitelhaltung d. i. im Tunnel von Pouilly müssen sich die Schiffe eines Kettendampfers bedienen, wofür Frcs. 1·50 pro Schiff und Frcs. 0·05 pro Tonne Ladung zu zahlen ist.

D) Auf der Saône, zwischen St. Jean de Losne und Lyon erfolgt der Schiffzug durch die Schleppdampfer der Kohlengewerkschaft von Blanzy und jener der Allgemeinen Schifffahrts-Gesellschaft. Beide Gesellschaften heben ganz nach Belieben Schleppertaxe ein, denen sich der Schiffer fügen muss, da kein anderer Zugsmodus dort besteht.

Im Durchschnitte werden pro *t/km* (für ein 200 *t* Schiff) in der Bergfahrt Frcs. 0·01714 und in der Thalfahrt Frcs. 0·009 gezahlt, d. i. also für das obige Schiff auf der 210 *km* langen Strecke Frcs. 720, Thalfahrt Frcs. 400; die Remorqueure erreichen in der Bergfahrt eine Geschwindigkeit von 4 *km*, in der Thalfahrt eine solche von 5 *km* pro Stunde.

E) Auf der Rhône, von Lyon bis Arles fahren die Schiffe mit der Strömung zu Thal und werden dieselben bergwärts, theils mit den Frachtdampfern theils mit der sog. „Grappine" der Compagnie générale befördert, wenn es der letzteren genehm ist. Pro *t/km* sind durchschnittlich Frcs. 0·0 3bis 0·06 zu zahlen. Die erreichte Geschwindigkeit beträgt 5 *km* pro Stunde. Ein organisirter Schleppdienst besteht nicht auf der Rhône. Von Arles bis zum Mittelländischen Meere trägt die Schifffahrt schon den Charakter der Seeschifffahrt an sich; von einem geregelten Zuge der Flussfrachtschiffe ist keine Rede.

5. Die Wasserwege Central-Frankreichs.

(Von der Seine bis St. Mammès durch den Loing-Canal, den Canal von Briare, den Canal du Centre bis zur Saône bei Chalon zusammen circa 400 *km*.)

Auf dieser ganzen Linie besteht kein geregelter Schiffzug. Die Schiffe werden theils mit Pferden, theils mit Esels und auch mittelst Menschenkraft geschleppt, welch auch die erreichte Schiffgeschwindigkeit nur 1—1½ *km* pro Stunde beträgt. Die durchschnittlichen Zugspesen stellen sich pro *t/km* auf Frcs. 0·00413; die daselbst verkehrenden Schleppkähne erreichen höchstens eine Tragfähigkeit von 150 *t*. Für das Ziehen der leeren Schiffe reducirt sich obiger Betrag um 35—40%.

Nachstehende Tabelle gibt eine kurze Uebersicht über die mittleren Zugspesen und Zuggeschwindigkeiten der auf den Wasserstraßen Frankreichs in Verwendung stehenden Zug-Methoden.

Art des Zuges		Zugspesen pro *t/km* in Frcs.	Zuggeschwindigkeit in Metern pro Stunde
Durch Menschen	Bergfahrt	0·004—0·0045	2
	Thalfahrt		
Durch Pferde auf Flüssen	Bergfahrt	0·005	3
	Thalfahrt	0·0025	4
Durch Pferde auf Canälen	Bergfahrt	0·0045	2
	Thalfahrt		
Durch Toueurs	Bergfahrt	0·0125	4·5
	Thalfahrt	0·004	5·5
Durch Remorqueure	Bergfahrt	0·013	4·5
	Thalfahrt	0·0065	6·25

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, daß auf den französischen Wasserstraßen die mittleren Zugspesen pro *t/km* Frcs. 0·006 betragen.

Um zu zeigen, welchen Antheil die Zugspesen an dem Frachtsatze nehmen, möge ein Zahlenbeispiel dies am besten illustriren.

Ein von Anzin nach Paris (= 341 *km*) gehendes, mit 280 *t* beladenes Kohlenschiff stellte einen Frachtsatz von Frcs. 5·40 pro Tonne, d. h. Frcs. 0·01466 pro *t/km*; der mittlere Zugtarif betrug Frcs. 0·006 pro *t/km*, so daß letzterer circa 41% des ersteren beträgt, was nicht als übermäßig angesehen werden kann.

Die Zugspesen bleiben immer die wichtigsten Ausgaben für den Schiffer, daraus folgt jedoch, daß der Schiffer nur dann Frachtabschlüsse machen kann, wenn ihm im Voraus die Zugspesen bekannt sind. Diese letztern sind aber nur dort zu finden, wo ein organisirter Zug besteht, weshalb der Staat im allgemeinen volkswirthschaftlichen Interesse diesem Theile der Schifffahrt seine vollste Aufmerksamkeit zuwenden sollte.*)

*) Im Interesse der Vervollständigung des statistischen Materiales bezüglich der Zugspesen führe ich hier noch Folgendes an:

a) Belgien. Der Schiffzug, welcher im Allgemeinen frei ist, erfolgt theils mit Pferden, theils durch die Schiffer selbst, theils durch Kettendampfer. Ersteren beide Zugsmethoden kommen im Mittel auf Frcs. 0·00886 per *t/km*, letztere Methode (Tonage) auf Frcs. 0·0022 per *t/km* zu stehen. Die Péage-Gebühren betragen auf den canalisirten Flüssen Frcs. 0·0016, auf den Canälen Frcs. 0·005 pro *t/km*, leere Fahrzeuge zahlen nichts.

b) Rußland. Die Transportspesen für Getreide betragen im Mittel:

Auf der Wolga: Pferdezug . . Frcs. 0·020 per *t/km*
„ „ „ Remorqueur . . „ 0·005 „ „
„ „ „ Toueur . . . . „ 0·018 „ „

(Diese Tonagespesen beziehen sich auf die oberhalb Rybinsk gelegene Wolga.)

Auf der Kama: Remorqueur . . . . . Frcs. 0·006 per *t/km*
„ „ Oka: „ . . . . . „ 0·021 „ „
„ dem Dnister: „ . . . . . „ 0·029 „ „
„ „ Bug: „ . . . . . „ 0·020 „ „
„ „ Don: „ . . . . . „ 0·041 „ „
„ „ Canale System Tikhvinski: Pferdezug . . . . . „ 0·023 „ „

Auf dem Canale System Marie: Pferdezug und Remorqueur . . . . . „ 0·017 „ „

Auf der Wolga erfolgen die Getreidetransporte bergwärts.

Ich verdanke vorstehende Daten der Freundlichkeit des Herrn Prof. v. Timanoff in St. Petersburg.

c) Oesterreich. Die mittleren Transportspesen stellen sich auf der Donau (berg- und thalwärts) . . Frcs. 0·015 per *t/km*
„ „ Elbe . . . . . „ 0·008 „ „
„ dem Dniester . . . . . „ 0·022 „ „

Digitized by Google

6. Bericht von Bellingrath (General-Director der Schiffahrts-Gesellschaft „Kette" in Dresden) und Dieckhof (Gehelmer Baurath in Potsdam), über die Schiffahrt auf der Elbe und den märkischen Wasserstraßen.

Die auf der Elbe zulässigen Schiffstauchtiefen sind sehr bescheiden, nachdem in der Strecke Aussig-österreichische Grenze nur 54 *cm*, österreichische Grenze-Magdeburg 60—65 *cm*, Magdeburg-Havelmündung 80 *cm*, Havelmündung-Hamburg 90—100 *cm* bei mittlerem Wasserstande zulässig sind.

Daraus folgt naturgemäß, daß Schraubendampfer zum Schleppen der Schiffe ausgeschlossen sind. Aber auch Seitendampfer können nicht allgemein zur Anwendung gelangen, nachdem dieselben mindestens 80 *cm* tauchen. Es verbleiben daher für den Schleppdienst nur die Ketten- und Raddampfer.

Im Jahre 1866 wurde der erste Versuch mit einem Kettendampfer gemacht, der so günstig ausfiel, daß gegenwärtig die Zahl der in der Strecke Aussig-Hamburg = 655 *km* verkehrenden Kettendampfer 33 beträgt.

Bis zum Jahre 1866 standen auf der Elbe nur 20 Radschleppdampfer im Betriebe, die natürlich bei weitem nicht den Anforderungen selten der zahlreichen Schiffer selbst entsprechen konnten und dann auch nur zu sehr hohen, angeweln wechselnden Tarifen. Der größte Theil der Schiffer war daher bis 1869 auf das Segeln, Ziehen mittelst Menschenkraft und auf der oberen Elbe auf den Pferdezug angewiesen.

Schon daraus ist ersichtlich, daß die Frachtschiffe keine besondere Größe haben konnten; sie besaßen in der That nur 100—125 t Gehalt. Mehr als zwei Reisen konnte ein Kahn per Jahr nicht erzielen. Von dem Augenblicke der Einführung der Kettenschiffahrt datirt ein vollkommener Umschwung der Elbeschiffahrt; die seitens der Behörden den Kettenschiffahrts-Unternehmungen anferlegten Concessionsbedingungen schufen feste Schlepptarife und eine stramme Ordnung in der Beförderung der Schiffe. Die Tonage ist daher für die Elbeschiffahrt zu einem gemeinnützigen Unternehmen geworden. Jetzt konnte der Schiffer 6—8 Reisen im Jahre machen; der Benutzungsstand, der früher 5—8 Mann betrug, konnte nun auf drei Mann reducirt werden.

Es war daher nur eine natürliche Folge, daß viele Waaren, die per Eisenbahn transportirt wurden, sich nun dem billigen Wasserweg zuwandten. Die fortschreitende Regulirung des ganzen Elbestromes hatte einerseits eine Ausgleichung des Gefälles, andererseits eine größere und stetigere Wassertiefe zur Folge. Dem entsprechend verloren nach und nach die Kettendampfer ihre Ueberlegenheit im Schleppen den Raddampfern gegenüber; andererseits machte der Bau von Schiffsmaschinen in den letzten Jahren durch Einführung von Compoundmaschinen enorme Fortschritte, so daß auch die Oekonomische Wirkung zu Gunsten der Raddampfer zu Tage trat.

Es kann also eine Umwälzung in den letzten Jahren zu Stande, welche die Kettendampfer wirthschaftlich auf jene Flussstrecke zurückwies, welche eine bedeutende Strömung aufweist; im vorliegenden Falle ist es also nur mehr die sächsische und österreichische Elbe, auf welcher der Kettendampfer dem Radschleppdampfer gegenüber im Vortheile ist.

Die Tragfähigkeit der auf der Elbe verkehrenden Frachtschiffe variirt zwischen 150—750 *t*, deren Länge von 40—70 *m*, Breite 5·5—10 *m* und Tiefgang (beladen) von 1·36—1·70 *m* wechselt.

Die Zahl der auf der Elbe und der davon abzweigenden Wasserstraße (Havel-Spreecanal) nach Berlin im Betriebe stehenden Schleppdampfer bezifferte sich auf 34 Kettendampfer mit 4410, 101 Radschleppdampfer mit 20.732, 20 Schleddeppdampfer mit 3985 und 333 Schraubendampfer mit 28.855 ind. *HP*; zusammen 488 Dampfschiffe mit 66.982 ind. *HP*. (Die Schraubendampfer entfallen zum weitaus größten Theile auf den Hafen von Hamburg.)

Bezüglich der Schlepppleistungen dieser Dampfer ist selbstverständlich die Stromgeschwindigkeit in den einzelnen Strecken maßgebend. In der Strecke Hamburg—Magdeburg, in welcher meist voll beladene Kähne bergwärts gehen, kann ein kleiner Raddampfer 600—1000 *t* Nutzlast in 5—12 Fahrzeugen fortschaffen; Kettendampfer und mittelstarke Raddampfer 1500 *t*, die großen 600—700 *HP* indicirenden Raddampfer 2000—2750 *t* zu Berg. Oberhalb Magdeburg gehen meist nur leere oder zu $^1/_4$ beladene Kähne bergwärts, die in Convois zu 8—15 vereinigt werden. Die Schleppgeschwindigkeit beträgt im Durchschnitte (bergwärts) zwischen Hamburg bis Magdeburg $4^1/_2$—5, oberhalb Magdeburg $3^1/_4$—$4^1/_2$ *km* pro Stunde.

Auf der Elbe vollzieht sich der Frachtenverkehr unter dem lebhaftesten Wettbewerbe der sogenannten Privatschiffer und der Schiffahrts-Gesellschaften, die Frachtsätze basiren daher auf Angebot und Nachfrage und schwanken in Folge dessen täglich. Um nun die Nachtheile eines, mitunter ganz unrationellen Concurrenzkampfes halbwegs zu mindern, bilden die Schiffer unter sich Verbände, oder sie schließen mit den größern Schiffahrts-Gesellschaften Schlepp- und Frachtverträge ab.

So besitzt beispielsweise die deutsche Elbschiffahrts-Gesellschaft „Kette" nebst ihrem eigenen Frachtschiffspark von 144 Kähnen noch einen Schifferverband mit 169 Frachtschiffen; die österreichische Nordwest-Dampfschiffahrts-Gesellschaft außer ihren 147 Frachtschiffen noch einen Verband von 341 Privatschiffen, während die Gesellschaft Vereinigter Schiffer selbst 330 Frachtschiffe besitzt.

Im Allgemeinen kann gesagt werden, daß der Schiffer mit theilweise beladenen Kähne in der Bergfahrt keinen oder höchstens nur einen kleinen Gewinn erübrigt; wenn er aber zu Berg geht, unbedingt einen Verlust verzeichnet. Nur die Thalfrachten sichern dem Schiffer Gewinn zu, da diese Fahrten ohne Zuhilfenahme einer Zugkraft ausgeführt werden.

Bezüglich der Schlepplöhne ist zu erwähnen, daß dieselben, den langjährigen festen Sätzen der Kettenschiffahrt gemäß, vom Schiffskörper und der Ladung gesondert berechnet werden, unter Gewährung von bedeutenden Nachlässen von diesen festen Sätze, je nach den einzelnen Flussstrecken.

Diese Nachlässe von dem nominellen Tarife betragen in der Strecke Hamburg-Magdeburg 50%, Magdeburg-Dresden 35%, Dresden-Schandau 10%.

Es ergibt sich, inclusive Fahrzeug, ein mittlerer Schlepplohnsatz für beladene Schiffe pro Tonnenkilometer

		bis zur halben Ladung	bei voller Ladung
von Hamburg-Magdeburg		0·706—0·751 Pf.	0·556—0·594 Pf.
„	„ Dresden	0·844—0·987 „	0·662—0·735 „
„	„ Aussig	0·914—1·140 „	0·750—0·914 „

Betrachtet man, in welcher Weise die in langjährigem Concurrenzkampfe entstandene Anwendung der Schlepptarife den Gefällsverhältnissen und den sonstigen wirthschaftlichen Bedingungen Rechnung trägt, so ergibt sich, wenn man den Normalsatz = 100 setzt, daß verhältnismäßig erhoben werden: In der Strecke Hamburg-Magdeburg 50, in der Strecke Magdeburg-Torgau 65, in der Strecke Torgau-Dresden 76, in der Strecke Dresden-Grenze 105, in der Strecke Oesterr. Grenze-Aussig 130.

Die Elbeschiffahrt hat noch sehr unter verschiedenen Handelsgebräuchen zu leiden, welche sich auf einzelnen Umschlagplätzen missbräuchlich herausgebildet haben.

So kann der Schiffer an keinem dieser Plätze eine sofortige Löschung seines Schiffes verlangen, er muss im Gegentheile, je nach der Menge seiner Ladung, 12—14 Tage Löschzeit gewähren, und auch da fehlen noch an manchen Plätzen mechanische Vorrichtungen, um die Entladung zu beschleunigen. Daher kommt es auch, daß der Schiffer während der durchschnittlich 300 Tage dauernden Saison nur 75 Tage in Fahrt ist, während 225 Tage zum Laden, Löschen, zum Liegen unter Ladung verwendet werden.

Darin liegt der Krebsschaden der Binnenschiffahrt und, wie ich gleich hinzufügen kann, nicht nur auf der Elbe, sondern

Digitized by Google

diese Krankheit ist der gesammten Binnenschiffahrt in Europa und Amerika eigen; überall begegnet man der gleichen Klage.

Die Schleppgeschwindigkeit lässt sich nicht vergrößern, weil bekanntlich jedes Plus an Geschwindigkeit mit unverhältnismäßig hohem Brennmaterialverbrauch erkauft werden müsste, dadurch müssten sich die Schlepptarife verthuern, was vom wirthschaftlichen Standpunkte nicht zu rechtfertigen ist. Damit also die Schiffahrt kürzere Lieferfristen bieten kann, ist unbedingt darauf zu dringen, daß die Lade- und Löschfristen verkürzt werden, eine Forderung, der sich die Kaufleute schroff entgegenstellen, welche die Schiffe als billige Magazine betrachten.

B) Die Schleppschiffahrt auf der Oder. Für die Schiffahrt kommt gegenwärtig nur die schienenfreie Strecke Breslau-Stettin = 492 *km* in Betracht. (Die Strecke Breslau-Cosel wird gegenwärtig canalisirt.)

Nachdem der durchschnittliche Tiefgang der Oderschiffe 80—85 *cm* nicht überschreitet, so ist selbstredend der Gebrauch von Schraubenschleppdampfern ausgeschlossen. (Von der Einmündung des Finow-Canales in die Oder abwärts könnten wohl zeitweilig Schraubenschiffe verkehren.)

Gegenwärtig besorgen den Zugdienst 105 Schleppdampfer, deren größte Zugleistung 1500 *t* Nutzlast beträgt. Aehnlich wie auf der Elbe wurde auch hier ein sog. Eilfrachtdienst ins Leben gerufen, Zu Thal sinken mit die Kähne meist mit Segel gehen. Die Kähne selbst variiren von 30 : 5·5 *m* Länge und 3—8 *m* Breite, ihr Maximaltiefgang = 1·40 *m*. Der mittlere Schlepptarif per Tonnenkilometer beträgt in der Strecke Stettin-Breslau 0·691 Pf.

C) Die Schleppschiffahrt auf den märkischen Wasserstraßen zwischen Elbe und Oder. Zwischen den genannten Strömen breitet sich ein reich gegliedertes Netz von natürlichen und künstlichen Wasserstraßen aus, welche alle dem Verkehrsmittelpunkte Berlin zustreben.

Insbesondere sind es drei Linien, die von Berlin aus abzweigen, nämlich:

α) Berlin spreeabwärts nach Spandau (16 *km*), sodann havelabwärts nach Potsdam, Brandenburg bis zur Mündung in die Elbe (184 *km*) mit einem die Verbindung nach der Oder-Elbe abkürzenden Canal von Plaue nach Niegripp (63 *km*). Sämmtliche hier eingeschalteten Schleusen gestatten Schiffen von 65 *m* Länge, 8 *m* Breite und 1·50 *m* Tiefgang (450—500 *t* Tragfähigkeit) den Durchgang.

β) Berlin spreeaufwärts nach Köpernick (13 *km*), dann dahmeaufwärts nach Seddinsee (14 *km*), dann durch den Oder-Spree-Canal (67 *km*) mit theilweiser Benützung der canalisirten Spree (21 *km*) nach der Oder bei Fürstenberg. Die hier verkehrenden Schiffe können 55 *m* × 8 *m* × 1·5 *m* (450 *t* Gehalt) besitzen.

Durch den vorgenannten, neu erbauten, und zum Ersatze des ungenügenden Friedrich Wilhelm-Canales bestimmten Oder-Spree-Canal hat sich der Verkehr auf dieser Linie derart gehoben, daß im Jahre 1891 13.000 Schiffe gegen 4900 im Jahre 1888 die Oder und Spree abwärts nach Berlin gelangten. Es ist dann auch bereits die Verbreiterung der Canalsohle von 14 *m* auf 16 *m* und eine Vertiefung von 2 auf 2·50 *m* nebst Anlage von Doppelschleusen in Aussicht genommen. An diese vorstehend erwähnten 500 *km* langen Hauptlinien mit 39 Schleusen schließen sich weitere 442 *km* schiffbare Wasserwege mit 49 Schleusen an, so daß das ganze Netz um Berlin herum 942 *km* Länge besitzt!

Was nun den Schiffzug anbelangt, so findet man auf dem ganzen Netze alle möglichen Arten; Mensch, Zugthier und Dampfkraft wird hiezu benützt, theilweise auch noch Segel.

Die eingehenden Schleusen üben natürlich ihren Einfluss auf die Dimensionirung der Schleppdampfer, welche auf der Linie Berlin nach der Elbe 65 *m* × 8·20 *m* × 1·30 *m*, Berlin via Finow-Canal zur Oder 40·2 *m* × 4·60 *m* × 1·5 *m*, Berlin via Oder-Spree-Canal zur Oder 55 *m* × 8·20 × 1·50 sein können. Die zulässige geringe Breite gestattet Seitenrad-Dampfern nicht die nothwendige Maschinenkraft einzubauen, weshalb man zumeist Hinterrad-Dampfer in Verwendung sieht, neben denen auch Schraubendampfer den Schleppdienst versehen, ohne daß der einen oder andern Kategorie ein Uebergewicht zugemessen werden könnte. Um die Frage des besten Schiffzugsystemes für canalisirte Flüsse und Canäle einer günstigen Lösung zuzuführen, entschloss sich die preußische Regierung, Versuche mit dem vom Lande aus angetriebenen Seil ohne Ende zu machen. (Siehe den mech. Schiffszug mittelst Seiles ohne Ende von M. Lévy in den Heften III der Jahrgänge 1890 und 1891 unserer Vereinszeitschrift.)

Die 4½ *km* lange Versuchsstrecke auf dem Oder-Spree-Canale war fünf Monate ununterbrochen im Betriebe; als eine Hauptschwierigkeit stellte sich die richtige Befestigung des Zugseiles auf dem Triebseile heraus, nachdem letzteres einer beständigen Drehung um seine Längenachse unterworfen ist.

Das Triebseil wurde durch zwei Locomobile von zusammen 28 *HP* in Bewegung gesetzt und zwar fand man als günstigste Seilgeschwindigkeit 0·80 *m* pro Secunde. (Dies stimmt auch mit den Angaben M. Lévy's überein. Lévy scheint eine höchst einfache und den praktischen Bedürfnissen genügende Befestigung des Zugseiles an dem Triebseile gefunden zu haben, wenigstens konnten die Besucher des Canales von St. Maur und St. Maurice sich davon überzeugen. Es gestehi übrigens auch Lévy zu, daß diese drehende Bewegung des Triebseiles der schwächste Punkt seines Zugsystems sei.)

Bezüglich der Schleppkosten bei dieser Methode konnte wegen der vielen Unterbrechungen während der Versuchsdauer eine ganz fixe Ziffer nicht herausgefunden werden. Eines sei jedoch gewiss, daß diese Schleppkosten nicht so niedrig sind, als M. Lévy angibt, welcher pro *t/km* nur Frcs. 0·00175 = 0·14 Pfg. auf Basis seiner zweijährigen Erfahrung angibt.

Hier konnte man auf Basis einer Maximalleistung, sowohl seitens der Anlage, als auch seitens der Schiffe pro *t/km* auf nur 0·17 Pfg. gelangen.

Man macht hier diesem Systeme den Vorwurf, daß die ganze maschinelle Anlage dauernd im Betrieb erhalten werden müsse, gleichgiltig, ob viele oder wenige Schiffe am Seile befestigt sind. (Diese Ansicht ist wohl an und für sich richtig, jedoch sagt Herr Lévy selbst, daß seine Methode nur für Canäle von mindestens 900.000 *t* Jahresleistung wirthschaftlich gerechtfertigt sei.) Die preußische Regierung ließ außerdem noch Versuche des Schiffzuges mittelst Locomotiven anstellen. Die Versuche, welche vier Monate dauerten, wurden auf einer 3 *km* langen Canalstrecke, in welcher möglichst viele Krümmungen aufeinanderfolgen, durchgeführt, um sich zu überzeugen, welche Einflüsse sich auf das Schleppseil, auf das Schiff, auf die Schienen, auf das Locomobile etc. geltend machen werden

Die Versuche ergaben auch hier als beste Schleppgeschwindigkeit 0·80 *m* bis höchstens 1 *m*, ferner daß es gut sei, nicht eine größere Anzahl von Schiffen zu schleppen, aus Rücksicht für die Sicherheit der eigenen Convoischiffe und jener der begegnenden Schiffe.

Im Ganzen fielen die Resultate mit der Locomotive in technischer Beziehung günstig aus; die Schleppkostenfrage muss jedoch als noch ungünstiger bezeichnet werden als beim Seilzuge.

Nach den bisherigen Erfahrungen, die allerdings keine endgiltigen Schlüsse zulassen, stellt sich das geschleppte *t/km* auf 0·7 Pfennig, ein Preis also, der absolut keine Concurrenz bestehen könnte.

Digitized by Google

7. Bericht des Wasserbau-Inspectors Mütze in Cobienz über den Schiffzug auf dem Rhein und seinen Nebenflüssen.

Das Rheingebiet umfasst 3209 *km* schiffbare Wasserstraßen, und zwar entfallen davon 4089 *km* = 16% auf die Canäle, 426·6 *km* = 13% auf canalisirte Flüsse und 2273·2 *km* = 71% auf regulirte Flüsse. Auf dem Rheine spielt sich wohl die mächtigste Binnenschiffahrt Europas ab, wenn die allerdings mit angekauften Geldopfern durchgeführte Regulirung in erster Linie beitrug. Die erstrebte Fahrwassertiefe beträgt bei mittlerem Niederwasser (= 1·5 *m* Kölner Pegel) von Straßburg bis Mannheim 1·5 *m*, von Mannheim bis St. Goar 2·0 *m*, von St. Goar bis Köln 2·5 *m*, von Köln bis Rotterdam 3·0 *m*. Von Mannheim bis Bingen und von St. Goar bis zur niederländischen Grenze sind obige Tiefen bereits erreicht. In der Strecke Bingen—St. Goar werden gegenwärtig großartige Felsensprengungen ausgeführt.

Die Lebhaftigkeit des Rheinschiffahrts-Verkehres möge aus nachstehenden Zahlen entnommen werden: Es verkehrten im Jahre 1890: 167 Raddampfer mit 15903, 494 Schraubendampfer mit 15.718 effect. *HP.* 1358 eiserne Kähne mit 13.638,179, 4483 hölzerne Kähne mit 12.326,772 *t* Tragfähigkeit, zusammen 6502 Schiffe! Von diesen 661 Rad- und Schraubendampfern dienen 18% dem Personen-, 16% dem Güterverkehre und 66% dem Schleppdienste.

Bezüglich der Tragfähigkeit der Schleppschiffe ist zu bemerken, daß die hölzernen in ihrer überwiegenden Mehrheit (88%) nur bis zu 250 *t*, während die eisernen (46%) mehr als 500 *t* besitzen. In neuerer Zeit steigerte sich diese Tragfähigkeit bis auf 1500 *t*.

Die mit diesen Kähnen angestellten Zugwiderstandsmessungen ergaben das gewiss interessante Resultat, daß der Zugwiderstand in bedeutend geringerem Maße zunimmt, als die Größe und Tragfähigkeit der Schiffe. Diese Thatsache macht den Bau der großen Kähne erklärlich.

Die Dimensionen dieser großen Kähne sind beiläufig: Länge 75 *m*, Breite 10·50 *m*, Tiefgang leer 0·48, beladen 2·67 *m*, Tragfähigkeit 1450 *t*.

Der Personenverkehr auf dem Rheine wird durch mehrere Gesellschaften besorgt, während der Güter- bezw. Schleppverkehr durch 9 mächtige Rhedereien besorgt wird.

In der Rheinstrecke St. Goar—Bingen, mit einem durchschnittlichen Gefälle von $\frac{1}{3900}$ wird auch die Seil-Schleppschiffahrt mit Erfolg betrieben, während auf den anderen Rheinstrecken die Tauerei als nicht rentabel aufgelassen werden musste.

Die drei wichtigsten Rheinhäfen sind: Mannheim mit 2,683.000 *t*, Ruhrort mit 3,446.000 *t*, Rotterdam mit 2,582.000 *t* Umsatz im Jahre 1890.

An diese Umschlagplätze reihen sich Ludwigshafen, Köln, Hochfeld und Duisburg mit je mehr als 500.000 *t* an.

Die Schleppkosten stellen sich auf dem Rhein durchschnittlich auf 0·21 bis 0·24 Pfg. per *t/km*.

Die Frachtspesen hängen von der commerciellen Conjunctur, vom Wasserstande, von der Jahreszeit etc. ab. Auf dem Nieder-Rhein wird der Schleppdienst fast ausschließlich mit Schraubendampfern, auf dem Ober-Rhein meist mit Radschiffen bewerkstelligt; die einzelnen Gesellschaften besitzen beide Kategorien von Schleppdampfern, um die Vorzüge derselben je nach dem Wasserstande ausnützen zu können.

Die Raddampfer haben den Vorzug, daß sie einen geringen Tiefgang besitzen, können daher den Betrieb auch bei schlechtem Wasserstande aufrecht erhalten; diesem Vorzuge stehen jedoch die größeren Anschaffungskosten und Betriebsspesen als Nachtheile gegenüber.

Der Schraubendampfer kommt bei gleicher Leistung um ca. 20% billiger in der Anschaffung, aber auch der Betrieb stellt sich billiger, nachdem ein niedrigerer Bemannungsstand, ein geringerer Verbrauch an Kohle und an Schleppseilen etc. nothwendig ist.

Bei den Raddampfern findet man in der Regel viel stärkere Maschinen als auf den Schraubendampfern; dadurch werden dieselben besonders in den Strecken mit starken Gefälle leistungsfähig, welche Strecken gewöhnlich auch eine geringe Fahrwassertiefe besitzen.

Die in der Strecke St. Goar—Bingen in Verwendung stehenden „Tauer" haben einen Tiefgang von 1·35 *m* und Maschinen von 160—180 indic. *HP.*

In das Rheingebiet gehören I. folgende Canäle:

1.	die elsass-lothringischen Canäle	316·0 *km*
2.	der Saarkohlen-Canal	67·5 „
3.	„ Ludwigs-Canal	104·2 „
4.	„ Frankenthaler-Canal	4·4 „
5.	„ Erft-Canal	3·4 „
6.	„ Rheinberger-Canal	3·4 „
6.	„ Spoy-Canal	10·0 „
	zusammen	508·9 *km.*

II. Canalisirte Flüsse:

1.	die untere Ill	6·4 *km*
2.	der untere Main und die Regnitz	39·2 „
3.	die Lahn	142·0 „
4.	„ obere Mosel und mittlere Saar	65·0 „
5.	„ Ruhr	75·0 „
6.	„ Lippe	99·0 „
	zusammen	426·6 *km.*

III. Die freien, bezw. regulirten Flüsse:

1.	Bodensee mit der Rheinstrecke bis Schaffhausen	230·4 *km*
2.	Mittlere Ill	81·5 „
3.	Neckar	189·0 „
4.	Main und Regnitz	361·0 „
5.	Mosel und untere Saar	382·3 „
6.	Untere Lippe	83·0 „
		1327·2 *km*

Hiezu kommt sodann der eigentliche Rhein von Basel bis Rotterdam . . . . 946·0 *km*

Zusammen . . . 2273·2 *km*

Der Schiffsverkehr auf dem Bodensee erhält dadurch sein eigenthümliches Gepräge, daß die Eisenbahnwaggons der in den einzelnen Häfen einmündenden Bahnen auf sogenannte Trajectkähne direct aufladen. Diese Kähne tragen nämlich auf Deck, ihrer Länge nach, zwei Geleise, welche zusammen zehn Waggons aufnehmen können. Diese Trajectkähne werden von Raddampfern geschleppt, u. zw. ein bis zwei Kähne. Oesterreich als Bodensee-Uferstaat betreibt den Schleppdienst auch mittelst Schraubendampfern und stellen sich die Schleppkosten per *t/km* bei dem Schraubendampfer um circa 40% billiger als jene der Raddampfer. Das Auflaufen, bezw. Ablaufen der Eisenbahnwaggons auf das Schiff, bezw. auf das feste Bahngeleise geschieht mittelst beweglicher Brücken, die den Wasserstande des Sees entsprechend gehoben oder gesenkt werden können. Es ist selbstverständlich, daß diese Trajectkähne eine genügende Stabilität besitzen müssen, um bei schlechtem Wetter (Sturm) mit Sicherheit verkehren zu können.

Die Geschwindigkeit, mit der diese Trajectkähne geschleppt werden, beträgt 12—16 *km* per Stunde.

Das Netz der elsass-lothringischen Canäle steht mit dem Ober-Rhein durch den Ill—Rhein- und dem Straßburger Canal, mit der Saar und Mosel durch den Saarkohlen-Canal, mit den französischen Wasserstraßen durch den Rhein—Rhône- und Rhein—Marne-Canal in schiffbarer Verbindung.

Auf den elsass-lothringischen Canälen erfolgt die Beförderung der Schiffe lediglich durch Menschen oder Thiere; Dampfschiffe sind nirgends in Verwendung. Die verkehrenden Schiffe besitzen eine Tragfähigkeit von Maximal 200 *t*.

Die Canäle sind Staatseigenthum, während die Schiffe im Privatbesitze sind. Abgaben für die Benützung der Canäle seitens Schiffseigenthümer werden nicht erhoben.

Digitized by Google

Der mittlere Frachtsatz per *t/km* betrug 1890 1·31 Pfg., in welcher Ziffer die Spesen für Aus- und Einladung nicht inbegriffen sind.

Die Neckar-Schiffahrt. Dieser Fluss ist von Cannstatt ab schiffbar, allerdings nur für kleinere Schiffe bis circa 75 *t* Tragkraft. Erst von Laufen abwärts gestattet die Wassertiefe Schiffe von 250 *t* Tragfähigkeit, also Schiffe von 45 *m* × 6 *m* × 1·10 *m*.

Die eigentliche, regelmäßige Schiffahrt wickelt sich auf der 115 *km* langen Strecke Mannheim-Heilbronn ab, in welcher Strecke eine Kettenschiffahrt seit 1877 mit bestem Erfolge betrieben wird. Die Thalfahrt der Frachtschiffe erfolgt ohne Zuhilfenahme eines andern Motors, also nur durch die Strömung.

Der Tiefgang der Kettendampfer beträgt 0·60 *m*. Durch Eis und Hochwasser ist die Neckar-Schiffahrt jährlich durch circa 40 Tage geschlossen.

Die Frachtsätze betrugen 1891 per *t/km* im Mittel 3·65—3·48 Pfg.

Die Main-Schiffahrt. Das Wasserstraßengebiet des Mains besitzt eine Länge von 504·4 *km*, indem der Ludwigs-Canal, die canalisirte Regnitz, die freie Regnitz, der freie und canalisirte Main dazu zu rechnen sind.

Die Schiffzugs-Methoden sind der Natur der einzelnen Theile dieses Netzes entsprechend; wir sehen auf dem Ludwigs-Canale, auf der canalisirten und freien Regnitz den Pferdezug, auf dem freien Main die Dampf- und theilweise auch Segelschiffahrt; auf dem canalisirten Main Dampfschiffahrt und Kettenschleppschiffahrt in beiden Verkehrsrichtungen.

Die Tragfähigkeit der Schiffe wechselt zwischen 125 (Ludwigs-Canal und Regnitz), 225 (freier Main), bezw. 1000 *t* (canalisirter Main).

Die Kettenschiffahrt besteht gegenwärtig in einer Strecke von 48·5 *km*, d. h. von der Main-Mündung bis Aschaffenburg; diese Kette dürfte in Kürze bis Würzburg verlängert werden. Die Main-Kettendampfer haben eine Länge von 45·2 *m*, eine Breite von 7·05 *m*, einen Tiefgang von 0·53; die Maschinen besitzen 130 ind. *HP*.

Besonders möge erwähnt werden die ungemein rapide Steigerung des Verkehrs von Frankfurt in Folge der durchgeführten Main-Canalisirung.

Vor der Canalisirung, im Jahre 1885, betrug der Verkehr 11.715 *t*, nach der Canalisirung, im Jahre 1890, betrug der Verkehr 563.075 *t*; der Verkehr wuchs also um das 49fache!!!

Im Jahre 1891 wurde abermals eine bedeutende Steigerung nachgewiesen; man geht eben daran, die vor wenigen Jahren erbauten Schleusen zu vergrößern, da sie dem Verkehre nicht mehr genügen.

Die Schiffahrt auf der Mosel und Saar. Die Mosel ist in ihrem oberen Laufe, vom Einflusse der Meurthe ab bis Metz canalisirt und durch eine geknappelte Schleuse mit dem Rhein-Marne-Canale verbunden.

Auf der canalisirten und freien Mosel verkehren Schiffe bis zu 200 *t* Tragfähigkeit, deren Dimensionen 35·5 *m* × 5·80 *m* × 1·80 *m* betragen, auf der freien Mosel ist allerdings nur ein Tiefgang von 1·25 *m* möglich bei Niederwasser.

Der Schiffzug erfolgt durch Pferde.

Im Unterlaufe der Mosel wird auch Dampfkraft zum Schleppen der Schiffe verwendet und erreichen daselbst die Fahrzeuge eine Länge von 45·50 *m* × 6·90 *m* × 2·00 *m*, entsprechend einer Tragkraft von 350 *t*. Zu Thal gehen die Schiffe auf der freien Mosel mit der Strömung, also ohne Zuhilfenahme einer Zugkraft.

Auf der freien Saar erfolgt der Schiffzug gleichfalls mittelst Pferden und können daselbst Schiffe von 200 *t* (35 *m* × 5 *m* × 1·80 *m*) verkehren.

Die Unterbrechung der Schiffahrt auf den genannten Wasserstraßen beträgt wegen Eis, Hoch- und Niederwasser durchschnittlich pro Jahr 67 Tage.

Die Schiffahrt auf der Lahn, Ruhr und Lippe. Die Lahn ist bis Gießen, die Ruhr bis Witten hinauf durch Canalisirung schiffbar gemacht worden. Die Lippe ist nur theilweise (zwischen Dahl und Lippstadt) canalisirt.

Die Gesammtlänge dieser Wasserwege beträgt 399 *km*, wovon auf die Lahn allein 142 *km* entfallen; Dampfschiffahrt wird nirgends betrieben und dienen ausschließlich die Pferde zur Fortbewegung der Schiffe.

Bezüglich der Größe der verkehrenden Schiffe ist zu erwähnen, daß auf der Lahn solche zu 150 *t* (31·4 *m* × 5·0 *m* × 1·40 *m*), auf der Ruhr zu 200 *t* (38·0 *m* × 5·45 *m* × 1·10 *m*), auf der canalisirten und freien Lippe zu 140 *t* (36·6 *m* × 6·40 *m* × 1 *m*) zu finden ist.

Die Unterbrechung der Schiffahrt in Folge Eis, Hoch- und Niederwasser dauert jährlich durchschnittlich 11—12 Wochen.

Aus dem Vorstehenden ist zu ersehen, daß auf den Canälen die Schiffe durchwegs mittelst Pferden fortgeschafft werden.

Auf den canalisirten Flüssen wiegt gleichfalls der Pferdezug vor; nur der 36 *km* lange canalisirte Main weist eine und noch dazu sehr lebhafte Dampfschiffahrt auf. Auf den freien, beziehungsweise regulirten Flüssen erfolgt der Schiffzug mittelst Dampfkraft, daneben ist selbstredend genug Spielraum für den localen Pferdezug und auch für die Segelschiffahrt, sowie für die Tauerei und Kettenschleppschiffahrt. Es ergeben sich also folgende Schlüsse:

1. Die regulirten Wasserstraßen gestatten dem Schiffahrtsbetriebe die freieste Bewegung und Entwicklung.

2. Für freie Flüsse mit starkem Gefälle verdienen volle Beachtung:

α) die Kettenschiffahrt bei beschränkter Fahrwassertiefe,

β) die Segelschiffahrt bei großer Wassertiefe, sobald die Betriebsstrecken ausreichend lang sind.

3. Für freie Flüsse mit ausreichender Fahrwasserbreite ist der Schleppbetrieb:

α) mit Raddampfern bei mäßiger Fahrwassertiefe und starkem Gefälle (?),

β) mit Schraubendampfern bei größerer Fahrwassertiefe und schwachem Gefälle besonders vortheilhaft.

(Schluss folgt.)

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 43 ex 1893.

PROTOKOLL

der 10. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 14. Jänner 1893.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher k. k. Oberbaurath Fr. Berger.

Anwesend: 202 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gaussbner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 3. December 1892 wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren k. k. Baurath Julius Dörfel und k. k. Oberbaurath Eduard Kaiser.

3. Gelangt der Geschäftsbericht für die Zeit vom 4. December 1892 bis 14. Jänner 1893 zur Verlesung. Beilage *A*.

4. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und schreitet hierauf

5. zur Wahl der Mitglieder jenes Ausschusses, welcher die pro 1893 vorzunehmenden Wahlen der Vereins-Functionäre vorzubereiten haben wird.

Es wird diesfalls beschlossen, 20 Mitglieder in diesen Ausschuss zu entsenden und auch heuer wieder im Sinne eines in der Geschäfts-

Digitized by Google

versammlung vom 22. December 1888 gefassten Beschlusses, jene ell Vereinsmitglieder, welche satzungsgemäß pro 1893 als Verwaltungsräthe nicht wählbar sind, als diesem Ausschuss angehörig zu betrachten.

Die hierauf vorgenommene Wahl von neun Ausschussmitgliedern ergibt nach dem vom Bureau vorgenommenen Scrutinium folgendes Resultat:

Abgegeben wurden 156 Stimmzettel (hievon vier leer). Es erhielten die Herren:

Wehrenfennig Hermann . . .	100	Stimmen
Hoppe Theodor	93	„
Schwackhöfer Franz	93	„
Habermann Carl	89	„
Paul Martin, dpl. Ing. . . .	88	„
Kick Friedrich	83	„
Löhr Eduard R. v.	83	„
Engerth Carl Freiherr v. . .	81	„
Koestler Franz	81	„

Hiemach gehören dem Wahlausschusse die nachstehend benannten Herren als Mitglieder an: Bischoff Friedrich, Edler v., k. k. Hofrath, Baudirector der k. k. österr. Staatsbahnen; Brückl Georg, k. k. Ober-Ingenieur; Engerth Carl Freiherr v., Ober-Inspector der k. k. priv. österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft; Gruber Franz v., k. k. Hofrath; Habermann Carl, k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur; Helmer Hermann, k. k. Baurath; Helmsky Wilhelm, Maschinen-Ingenieur; Hoppe Th., k. k. Baurath; Koestler Franz, Ober-Ingenieur der k. k. priv. österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft; Kick Friedrich, k. k. Regierungsrath; Kuch Julius, k. k. Baurath; Löhr Eduard, Ritter v., Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn; Orleth Anton, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen u. D.; Paul Martin, dpl. Ingenieur, Ingenieur-Adjunct des Stadtbauamtes; Podhagsky Johann v., beh. aut. und beeideter Civil-Ingenieur; Schwackhöfer Franz, o. ö. Professor an der Hochschule für Bodencultur; Wehrenfennig Edmund, Ober-Ingenieur der österr. Nordwestbahn; Wehrenfennig Hermann, k. k. Ober-Ingenieur; Wilhelm Adolf, Baurath des Stadtbauamtes Wien; Zwiauer Peter, Ober-Inspector der Dampfkessel-Versicherungs-Gesellschaft.

6. Ladet der Vorsitzende den Herrn beh. aut. Civil-Architekten Theodor Reuter ein, Namens des Verwaltungsrathes über den vom Herrn Ingenieur Alfred v. Lenz in der Wochenversammlung vom 26. November v. J. gestellten Antrag, betreffend die Wiener Stadthalle zu referiren.

Architekt Reuter: In der Wochenversammlung vom 26. November 1892 hat Herr Ingenieur Alfred von Lenz einen Vortrag unter dem Titel „Ueber die neu projectirten Stadtbahnen für Wien“ gehalten und am Schlusse desselben folgenden Resolutions-Antrag gestellt:

„Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein erkennt, daß die richtige Lösung der Stadtbahnfrage nur durch Herstellung der Donaucanal- und Wienthal-Linie als Hochbahnen gefunden werden kann.“

Dieser Antrag wurde dem Verwaltungsrathe zur geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zugewiesen und von diesem dem Ausschusse für die bauliche Entwicklung Wiens zur Berichterstattung übergeben. Der Ausschuss hat in zwei Sitzungen am 1. und 14. December 1892 über diesen Antrag berathen und hiean selbstverständlich den Herrn Antragsteller eingeladen. Nach eingehender Discussion gelangte der Ausschuss zu der Ansicht, daß eine Beschlussfassung über den fraglichen Antrag schon aus dem Grunde in einer Vollversammlung nicht stattfinden könne, weil dieser Vorgang der bisherigen Uebung im Vereine, „bei fachwissenschaftlichen Angelegenheiten nur Discussionen ohne Beschlussfassungen zuzulassen“ widersprechen würde; sich diese Uebung vollkommen bewährt hat, und in der Geschäftsordnung § 28 zum Ausdruck gebracht erscheint. Der Ausschuss ist aber auch nicht in der Lage, zu den fraglichen Anträge überhaupt Stellung nehmen zu können, weil ihm das zur Beurtheilung dieses Antrages unbedingt nothwendige Material nicht vorliegt.

In diesem Sinne hat der Ausschuss dem Verwaltungsrathe berichtet und ich habe nunmehr die Ehre, Ihnen Namens des Verwaltungsrathes den Beschluss desselben zur Kenntnis zu bringen. Derselbe lautet:

„Der Verwaltungsrath hat über Antrag des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens beschlossen, daß es mit Rücksicht auf die Geschäftsordnung (§ 28) und auf die bisherige Uebung, in fachtechnischen Fragen keine Vereinsbeschlüsse zu fassen, nicht angeht, über den Antrag des Herrn Ingenieurs von Lenz in der Vollversammlung des Vereines eine Beschlussfassung zu veranlassen.

Der Verwaltungsrath ist jedoch gerne bereit, im Vereine eine nochmalige Discussion über die Stadtbahnfrage in Allgemeinen auf die Tagesordnung zu setzen, sobald sich Vereinsmitglieder bereit finden würden, diese durch diesbezügliche Vorträge einzuleiten.“

Ueber diesen Antrag entspinnt sich eine lebhafte Debatte, an welcher sich außer dem Herrn Referenten, welcher wiederholt das Wort ergreift, die Herren: Director R. v. Flattich, v. Lenz, Baudirector-Stellvertreter Bodenk. k. k. Oberbaurath Kaiser betheiligten.

Bei der hierauf folgenden Abstimmung wird der Antrag des Herrn Referenten mit großer Majorität angenommen.

Der Vorsitzende richtet nun an jene Herren, welche sich an der heutsichtigten Discussion über die Stadtbahnfrage zu betheiligen wünschen, das Ersuchen, diese Absicht dem Vereins-Präsidium ehestens bekannt zugeben und constatirt, daß sich hiezu als erster Redner Herr Baudirector Wilhelm R. v. Flattich gemeldet hat.

Da sich Niemand weiter zum Worte meldet, ersucht der Vorsitzende

7. Herrn k. k. Oberbergrath Anton Rücker den angekündigten Vortrag: „Ueber die bosnischen Salinen“ zu halten. Nach Beendigung desselben dankt der Vorsitzende dem Herrn Oberbergrath nochmals und constatirt, daß sich hiezu als erster Redner Herr Baudirector Wilhelm R. v. Flattich gemeldet hat.

Da sich Niemand weiter zum Worte meldet, ersucht der Vorsitzende

Um 9.45 Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage *A*.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 4. December 1892 bis 14. Jänner 1893.

I. Gestorben sind die Herren:

Brabletz Josef, Ingenieur in Riga.
Eichler Wilhelm Freiherr von Eichkron, k. k. Hofrath und General-Inspector der Nordbahn i. P. in Wien.
Götz Stefan von, Bauunternehmer in Wien.
Kamp Guillaume, Director der Kohlenwerke John Cockerill Séraing, Belgien (Correspondirendes Mitglied).
Perthen Josef, beh. aut. Baumgenieur in Peipers bei Bodenbach.
Schlierholz Ignaz, k. k. Baurath der n.-ö. Statthalterei in Wien.
Thiomann Michael, Ingenieur-Adjunct des Stadtbauamtes in Wien.

II. Ihren Austritt angemeldet haben die Herren:

Bieberhuner Theodor, Ober-Inspector der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Budapest.
Fassel Jacob, k. u. k. oberster Maschinenbau- und Betriebs-Ingenieur der k. u. k. Kriegs-Marine in Pola.
Freund Christof, Ober-Ingenieur der Südnorddeutschen Verbindungsbahn in Wien.
Frumm Adalbert, Ober-Ingenieur der Nordbahn i. P. in Wien.
Grobben Franz, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.
Hagens Heinrich, Ober-Ingenieur in Königsberg, Preußen.
Hollin Heinrich, Architekt in Wien.
Jacobi Gustav, Architekt in Darmstadt.
Kawiuck Cyrill, Ingenieur in Brünn.
Kloger Josef Robert, Ingenieur in Brünn.
Koffler J. August, Ingenieur der Donau-Dampfschiff-Ges. in Budapest.
Kottowitz Eduard, Fabriksbesitzer in Brünn.
Krantner A. J., Gütter-Director in Graz.
Lampel Bruno, k. k. Regierungsrath i. P. in Wien.
Moyer Wilhelm, Ober-Ingenieur und Leiter der Maschinenfabrik in Stefanau.
Raspi Felix Louis, k. k. Hofrath i. P. in Wien.
Szazawsky Johann, Vertreter der fürstl. Salm'schen Werke in Brünn.
Schnürer Natale, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Innsbruck.
Wawra Carl, Ingenieur in Brünn.
Wiesler Carl, Ingenieur in Graz.

III. Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Abelos Moriz, Director der Weberei, Färberei und Appretur der Firma Herm. Polak's Söhne in Böhm.-Trübau.
Aumann Otto, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.
Bach Franz, Ingenieur-Adjunct der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.
Baumgartner Michael, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Knittelfeld.
Bechmann Carl Victor, n.-ö. Landes-Ingenieur-Assistent in Wien.

Digitized by Google

Bierbaumer Alois, Ingenieur der Orientalischen Eisenbahnen in Constantinopel.
Bonavia Edmund, dpl. Ingenieur, k. k. Ober-Ingenieur in Görz.
Borkowitz Franz, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien.
Brodhuber Theodor, Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien.
Büchner Hugo, technischer Director der Brauerei in Liesing.
Caspar Moriz, Dr., Ober-Ingenieur der österr. alpinen Montangesellschaft in Wien.
Čižek Carl, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsb. in Laibach.
Dal-Lago Victor Edler von Sternfeld, k. k. Staatshalterei-Bauadjunct in Feldkirch.
Dentscher Michael, Ober-Ingenieur und Heizhausleiter der k. k. österr. Staatsbahnen in Knittelfeld.
Diehl Anton, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Knittelfeld.
Ebenhah Carl, Ingenieur-Adjunct des Stadtbauamtes in Wien.
Fellandorf Emil, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Villach.
Fonllon Heinr. Freih. v. Norbeeck, k. k. Montan-Secretär in Wien.
Fuchs Josef, Ober-Ingenieur und techn. Referant der Südbahn in Wien.
Garlik Gustav Ritter von Osoppo, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.
Gayer Rudolf, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsb. in Selzthal.
Goedicke Rudolf, Betriebsdirector der Fa. Chandoir & Co. in Wien.
Goltenthal Ludwig, Inspector der k. k. österr. Staatsb. in Lemberg.
Gotthilf Ernst von, Architekt in Wien.
Harl Alois, k. u. k. Genie-Oberlieutenant in Wien.
Hase Josef, Bahn- und Bau-Ingenieur des Eisenwerkes Kladno.
Hase Carl, Ingenieur der Prager Brückenbauanstalt in Prag.
Haath Francis August, Ingenieur, Schloss Purkersdorf.
Heinrich Carl, Architekt in Wien.
Hochmuth Michael, Ingenieur und Werkstättenvorstand-Stellvertreter der k. k. österr. Staatsbahnen in Knittelfeld.
Hüttar Carl, Ingenieur der Eisenconstructionswerkstätte und Brückenbauanstalt von Ig. Gridl in Wien.
Hubatschek Johann, Architekt und Stadtbaumeister in Wien.
Hunsik Stanislaus, Ingenieur-Elève der K. Ferd.-Nordbahn in Wien.
Jenny Robert, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.
Kagerer Felix, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Knittelfeld.
Kastl Adolf, Theilhaber der Firma Kastl & Wentzke, Fabrik für Dampf-, Wasser- und Heizanlagen in Wien.
Klein Samuel, Ingenieur, Constructeur bei Herrn S. Cathry in Budapest.
Knoblech Stanislaus, Ingenieur und Bahnerhaltungs-Sectionsvorstand der k. k. österr. Staatsbahnen in Freistadt.
Kobierzki Franz, Berg-Director a. D. in Wien.
Kordin Josef, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsb. in Laibach.
Kranzer Franz, Ingenieur, Beamter der k. k. österr. Staatsbahnen in St. Veit a. d. Glan.
Krammer Emil, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Brax.
Krauss Franz Freiherr von, Architekt in Wien.
Kriegelstein Vincenz, Ingenieur und Bahnerhaltungs-Sectionsvorstand der k. k. österr. Staatsbahnen in Friesach.
Kriesche Heinrich, Ober-Ingenieur und Bahnerhaltungs-Sectionsvorstand der k. k. österr. Staatsbahnen in Selzthal.
Kril Carl, Ingenieur-Adjunct der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.
Kunze Otto, Ingenieur-Elève der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.
Kutschera Alois, Ingenieur-Adjunct der K. Ferd.-Nordbahn in Nagran.
Leis Ferdinand, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.
Leskier Carl, Ingenieur-Adjunct des Stadtbauamtes in Wien.
Lewinsky Wenzel, Stadtbaumeister in Wien.
Löw Heinrich, Ingenieur-Adjunct der k. k. österr. Staatsb. in Villach.
Löwit Ottokar, Ingenieur bei Pumpin & Herzog in Bern.
Lux Friedrich, Ingenieur und Fabrikant in Ludwigshafen am Rhein.
Mauthner Hugo, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Knittelfeld.
Mayer Rudolf, Ingenieur-Adjunct des Stadtbauamtes in Wien.
Medveczky Sigmund v., kgl. ung. Ober-Ingenieur, Chef des kgl. ung. Strom-Ingenieurcorps in Zombor.
Mendl Emil, Ingenieur-Stellvertreter der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Wien.
Mueller Oscar, Ingenieur-Assistent der bosn.-herzegov. Staatsbahnen in Dolnji-Vakuf.
Picha Max, Ingenieur der Bauunternehmung Peter Kraus in Wien.
Picha Theodor Ritter v., Ingenieur der K. Ferd.-Nordbahn in Wien.
Poltak Maximilian, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Hieflau.
Polley Oscar, k. k. Gewerbe-Inspector in Triest.
Pruckner Theodor, k. u. k. Lieutenant, Lehrer an der k. u. k. Militär-Oberrealschule in Mähr.-Weißkirchen.
Reiner Anton, Ober-Ingenieur K. Ferd.-Nordbahn in Wien.
Reinhold Alfred, Ingenieur der Donauregulirungs-Commission in Wien.
Richter Ludwig, Architekt in Wien.
Rischanek Wilh. Franz, techn. Verwaltungs-Adjunct und Amtsleiter der Centralfriedhofs-Verwaltung in Wien.
Rupp Ernst, Ingenieur-Adjunct der k. k. österr. Staatsbahnen in Villach.
Salzer Salomon, Ingenieur-Elève K. Ferd.-Nordbahn in Wien.
Schiller Edmund, Ingenieur und Stationsvorstand der k. k. österr. Staatsbahnen in Knittelfeld.
Schindler Ferdinand, Stadtbaumeister und Ziegelwerksbes. in Wien.
Schmid Max v. Schmiedsfelden, Ingenieur-Adjunct der k. k. österreichischen Staatsbahnen in Feldbach.
Schmidt Rudolf, k. u. k. Lieutenant, Lehrer an der k. u. k. Militär-Oberrealschule in Mähr.-Weißkirchen.
Schnastala Adolf, Ingenieur, Director der Wagenbau-Gesellschaft vorm. Schnstala & Co. in Neuseledorf.
Schwarz Cecil Ritter v., Superintendent der Regierungs-Eisenwerke Dotindien in Wien.
Sedlak Adalbert, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsb. in Villach.
Seefelder Rudolf, Ingenieur der k. k. österr. Staatsb. in Knittelfeld.
Seyller Otto, Ingenieur der kgl. sächsischen Staatseisenbahnen in Kötzschenbroda.
Siegel Hermann, Director und Procurist der Wiener Elektricitäts-Gesellschaft in Wien.
Skopal Moriz, Ingenieur der Donauregulirungs-Commission in Wien.
Socher Adolf v., Ingenieur und Heizhausleiter der k. k. österr. Staatsbahnen in Laibach.
Sperl Friedrich, Ingenieur-Adjunct der k. k. österr. Staatsb. in Tarvis.
Sperl Max, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsb. in Knittelfeld.
Steiner Joachim, k. u. k. Hauptmann im 2. Genie-Regiment, Lehrer an der k. u. k. Militär-Oberrealschule in Mähr.-Weißkirchen.
Tatić Jovan, beh. aut. Civil-Ingenieur in Rama, Syrmien.
Tedesco Oscar, Ingenieur-Adjunct der K. Ferd.-Nordbahn in Wien.
Trnka Leopold, Ingenieur-Adjunct des Stadtbauamtes in Wien.
Trnovsky Joh. Constantin, Ingenieur-Adjunct der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.
Trummler Ferdinand, Architekt in Warnsdorf.
Uffenheimer Friedrich, Ingenieur der K. Ferd.-Nordbahn in Wien.
Walland Carl, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.
Walzel Oscar, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Villach.
Weber Gilbert, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Waidhofen a. d. Ybbs.
Wolfschütz, Ingenieur-Adjunct der k. k. österr. Staatsb. in Hieflau.
Würth Victor, k. k. Gewerbe-Inspector für die Verkehrsanlagen in Wien.
Wysocki Josef, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsb. in Lemberg.
Zaaula Albin, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsb. in Lemberg.
Zimmerhakl Franz, Streckenvorstand der österr. Nordwestbahn, beh. aut. Bau-Ingenieur in Mnlnik.
Zitta Carl, Ingenieur und Bahnerhaltungs-Sectionsvorstand der k. k. österr. Staatsbahnen in Villach.
Zuber Josef, Baumeister in Mährisch-Ostrau.

IV. In die Reihe der lebenslänglichen Mitglieder eingetreten ist Herr:

Kobiarski Franz, Bergdirector a. D. in Wien.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Seine Majestät der Kaiser hat dem Burghauptmann, Herrn Regierungsrath Ferdinand Kirschner die Annahme und das Tragen des Commandeurkreuzes des königl. Ordens „Stern von Rumänien" gestattet.

Herrn Franz Rentmeister, Ingenieur und Bauunternehmer in Wien, wurde von der niederösterreichischen Statthalterei das Befugniss eines beh. aut. Bau-Ingenieurs, und Herrn dipl. Architekten Carl Hinträger das Befugniss eines beh. aut. Architekten ertheilt.

Concurrenz-Ausschreibung.

Das Stadtamt Bruck an der Mur beabsichtigt eine Detailaufnahme der Stadt Bruck an der Mur bezüglich der Straßenzüge, Häusergruppirungen und Niveaus der Straßen und Wasserläufe ausführen zu lassen und ladet die zu solchen Arbeiten berechtigten und beh. aut. Civiltechniker zur Offertstellung für Ausführung dieser Arbeiten ein. Bedingungen, sowie Copie der Centralaufnahme der Stadt Bruck an der Mur werden vom Stadtamte unentgeltlich zugestellt. Termin 15. Februar 1869. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

Digitized by Google

Entscheidung des h. k. k. Ministeriums des Innern vom 29. November 1892, Zl. 25.406, aus Anlass der Verweigerung der Baumeister-Concession an einen beh. aut. Bau-Ingenieur. Nach Inhalt des § 1 der Ministerial-Verordnung vom 8. November 1886, Zl. 9159, über die Eintheilung der beh. aut. Privat-Techniker und über deren Befugnisse haben die beh. aut. Bau-Ingenieure, bezw. Bau- und Cultur-Ingenieure, dann die Maschinenbau-Ingenieure auch das Recht, die mit den Straßen-, Wasser-, Brücken- und Eisenbahnbauten, bezw. mit den Maschinenanlagen in unmittelbarem Zusammenhange stehenden Hochbauten nach den, den Baumeistern nach dem Gewerbegesetze zustehenden Befugnissen ausnahmslos ausführen oder zu leiten. Insoferne durch diese Verordnung die ausserhalb dieses Rahmens stehenden Hochbauten (Civilbauten) den beh. aut. Architekten zur Ausführung vorbehalten blieben, haben sich die namentlich am flachen Lande domicilirenden oder in Privatdiensten stehenden Bau-Ingenieure genöthigt gesehen, um die Ertheilung von Baumeister-Concessionen einzuschreiten, damit sie der an dieselben zeitweilig gestellten Forderung, auch gewöhnliche Hochbauten ausführen, zu entsprechen in der Lage wären. Aus Anlass eines solchen speciellen Falles, in welchem das Begehren eines beh. aut. Bau-Ingenieurs um die Ertheilung der Baumeister-Concession und um Nachsicht der diesfalls vorgeschriebenen Prüfung von der politischen Landesstelle mit der Motivirung abgelehnt wurde, daß dem Bewerber die vorgeschriebene dreijährige Praxis in Ausübung des Gewerbes ermangle, hat das h. k. k. Ministerium des Innern mit dem obeitirten Erlasse dem eingebrachten Recurse aus dem Grunde Folge gegeben, weil der Bewerber die sechsjährige Praxis in allen Zweigen des Baugewerbes nachgewiesen, und überdies behufs Erlangung der Befugnisse als aut. Bau-Ingenieur die strenge praktische, auch den Hochbau umfassende Prüfung abgelegt habe, welche letztere höher steht, als die Prüfung auf den Baumeister.

Typen für Walzeisen. Von Seite des k. u. k. Reichskriegs-Ministeriums, des k. u. k. gemeinsamen Finanz-Ministeriums, des k. k. Ackerbau-Ministeriums, des k. k. Ministeriums des Innern und der k. k. Landes-Regierung in Salzburg sind an unseren Verein Dankschreiben für die Zusendung des vom Vereine herausgegebenen Heftes „Typen für Walzeisen" zugekommen und in den beiden letzteren bemerkt, daß die unterstehenden Länderstellen, respective technischen Organe angewiesen wurden, sich dieser Typen thunlichst zu bedienen. Aus dem gleichen Anlasse sind Dankschreiben eingelangt von: dem k. u. k. techn. und administr. Militär-Comité, den Rectoraten der k. k. techn. Hochschulen in Wien und Graz, den Berg-Akademien in Leoben und Pribram, dem k. k. technol. Gewerbe-Museum, der Handels- und Gewerbekammer für Oesterreich u. d. E. und zahlreichen Körperschaften und Vereinen.

Offene Stellen.

Im Anzeigentheil d. Bl. sind folgende Stellen ausgeschrieben: Supplentenstelle an der k. k. Staatsgewerbeschule in Bielitz; Ingenieur für das technische Bureau einer Brückenbau-Anstalt Oesterreichs.

Bücherschau.

6601. **Die Ermittlung der Spannungsvertheilung und das Kernes beliebiger Querschnitte auf Grund einer einfachen Darstellung der Trägheits- und Centrifugalmomente von Flächen.** Von Prof Robert Land. 28 Seiten mit 15 Abbildungen. Berlin 1892, Wilhelm Ernst & Sohn.

Die vorliegende kleine Schrift erscheint als Sonderdruck aus der „Zeitschrift für Bauwesen." Sie erläutert zunächst die Darstellung der Trägheits- und Centrifugalmomente von Flächen, um sodann die Spannungsvertheilung bei axsymmetrischen Querschnitten und beliebiger Lage der äußeren Kraft zu lehren. An einem genau und anschaulich durchgeführten Beispiel ist die Methode erläuternd vorgeführt. Die interessante Studie, die schon gelegentlich ihres Erscheinens in der genannten Zeitschrift vielfache Beachtung fand, wird auch in ihrer neuen Form große Verbreitung gewinnen. Daß Ausstattung, Druck und Abbildungen allen Anforderungen entsprechen, ist bei einer Publication dieses Verlages selbstverständlich.

Bei Besprechung der Bücher Nr. 6344—6348 in der Bücherschau Nr. 1 d. J. ist aus Versehen die Nennung der Verlagsfirma W. Ernst & Sohn in Berlin unterblieben.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 98 ex 1893.

Circulare XVI der Vereinsleitung 1893.

Der Verwaltungsrath unseres Vereines hat seine Bereitwilligkeit ausgesprochen, im Verein eine nochmalige Discussion über die Stadtbahnfrage im Allgemeinen auf die Tagesordnung zu setzen, sobald sich Vereinsmitglieder bereit finden, eine solche durch diesbezügliche Vorträge einzuleiten, welche Absicht in der Geschäfts-Versammlung vom 14. Jänner 1893 vom Vereine zur Kenntnis genommen wurde. Es werden daher jene Herren Vereins-Collegen, welche an einer solchen Discussion sich zu betheiligen wünschen, ersucht, diese Absicht ehestens dem Vereins-Präsidium bekanntzugeben.

Als erster Redner in dieser Frage ist Herr Baudirector W. Ritter v. Flattich vorgemerkt.

Wien, 15. Jänner 1893.

Der Vereins-Vorsteher:
Berger.

Z. 86 ex 1893.

TAGESORDNUNG
der II. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 21. Jänner 1893.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.

2. Vortrag des Herrn k. k. Hofrathes Dr. Wilhelm Franz Exner: „Ueber die legislative und administrative Staatshilfe für das Baugewerbe."

Zur Ausstellung gelangen durch Herrn k. k. Regierungsrath J. G. R. v. Schoen: 88 Pläne und photographische Bilder des Werkes: „Die Wildbachverbauungen in der Schweiz", nach ausgeführten Werken dargestellt vom eidgenössischen Ober-Inspectorate (1890 und 1892) durch den verstorbenen Ober-Bau-Inspector A. v. Salis in Bern.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 24. Jänner 1893.

1. Rückblick auf die Thätigkeit der Fachgruppe bei Gelegenheit der hundertsten Versammlung seit dem Bestande derselben.

2. Vortrag des Herrn Professor V. Luntz: „Ueber Restaurirungsarbeiten an der Kirche Maria am Gestade in Wien."

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 26. Jänner 1893.

1. Wahl eines fünfgliedrigen Ausschusses zur Aufstellung von Candidaten für den pro 1893—1895 neu zu wählenden Ausschuss der Fachgruppe.

2. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Hugo Koestler: „Ueber Studien zur Pferdebahn-Frage."

INHALT. Das Wasserwerk der Stadt Laibach. Von O. Smreker in Mannheim. — Fortschritte im Eisenbahnwesen. Vortrag des k. k. Regierungsrathes Carl R. v. Hornbostel, gehalten in der Vollversammlung am 17. December 1892. — Ueber die Verhandlungen des V. internationalen Binnenschiffahrts-Congresses in Paris 1892. Bericht des k. k. Schiffahrts-Gewerbe-Inspectors, Regierungsrathes Anton Schromm. (Fortsetzung zu Nr. 2.) — Vereins-Angelegenheiten: Protokoll der 10 (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circular XVI der Vereinsleitung. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 27. Jänner 1893. Nr. 4.

Ueber dynamische Flugtechnik.

Vortrag*) gehalten in der Vollversammlung am 19. November 1892 von **Georg Wellner**, o. ö. Professor an der technischen Hochschule in Brünn.

Hochansehnliche Versammlung! Werthe Vereinsgenossen!

Das Thema, das ich mir zum Vortrage gewählt habe, die Aëronautik, mag interessant genannt werden, aber Sie können mir glauben, es gehört ein gewisser moralischer Muth zur Wahl dieses Themas; über dasselbe sprechen und schreiben so viele Unberufene und fördern Projecte unserer Art zu Tage, da nun diese Projecte in der Praxis so viele Fiasco's schon erlebt haben, so betrachtet die technische Welt begreiflicherweise die ganze Flugtechnik mit einem gewissen Skepticismus und beklecht das ganze Streben, fliegen zu wollen, als ein sanguinisches Jagen nach Utopien. Mir ist die Behandlung dieses Stoffes auch aus dem Grunde unangenehm, weil ich als Maschinenbauer, der aus der Praxis hervorgegangen ist, es mit der realen Welt zu thun habe und weil mir als Professor nur ernstes und gediegenes Arbeiten zukommt. Trotzdem beschäftige ich mich mit der Flugfrage, soweit es meine Mittel und meine Zeit erlauben, und zwar nicht allein deshalb, weil die Probleme des Fluges, welche der Lösung harren, vom wissenschaftlichen Standpunkte hochinteressanter Natur sind, sondern auch, weil ich, von rein praktischen Anschauungen geleitet, zur Ueberzeugung gekommen bin, daß die Durchführung der Luftschiffahrt thatsächlich möglich sei. Ich traue mich, das Prognostikon zu stellen, daß, noch ehe das Jahrhundert zur Neige geht, Luftfahrzeuge die Luft durchfliegen werden. Nachdem dies geschehen sein wird, wird sich die Sache einfach erklären lassen und Jeder wird begriffen haben, daß dem so sein musste.

Mit der Frage der Luftschiffahrt beschäftige ich mich seit meiner Jugend; schon als Techniker, als Constructeur, ging mir bei Beobachtung des Vogelfluges die Sehnsucht durch den Kopf, die Flugfrage der Lösung anzuführen. Ich begann natürgemäß mit aërostatischen Problemen. Der Luftballon ist nichts, wie eine in der Luft schwebende Gasblase, die ganz willenlos der Luft preisgegeben ist. Er steigt ganz sicher empor; man muss ihn nur recht groß machen. Aber gerade durch diese Riesendimensionen ist die Möglichkeit, ihn lenkbar zu machen, eine minimale; auch bei spitziger Bauart des Ballons, bei feinster Construction desselben, bei leichtesten, kräftigsten Motoren, ist an eine Lenkbarmachung dieses Ungethüms nicht zu denken. Wir sehen dies auch durch die Versuche von Renard und Krebs in Paris bei Meudon erwiesen, wo mit ungeheuren Kosten wirklich ausgezeichnete Spitzballons hergestellt wurden, mit welchen aber dennoch nur 5—6 *m* Vorwärtsgeschwindigkeit bei ruhigstem Wetter erzielbar waren. Es ist dies eine Geschwindigkeit, die zu gering ist, um sagen zu können, Spitzballons würden jemals die Lösung des Problems der Lenkbarkeit der Luftschiffe darstellen. Der gewöhnliche Wind geht bis zu 12 *m* Geschwindigkeit per Secunde. Dagegen kann ein Spitzballon nicht ankämpfen.

Ich plagte mich längere Zeit mit der Ballonfrage und hatte im Sinne, den riesigen Luftwiderstand des Ballons durch den Widerstand der Form des Ballons selbst zu bewältigen; bei diesen Untersuchungen kam ich auf die sogenannten Segelballons, von denen die Herren vielleicht schon Einiges gelesen haben werden. Ich habe drei Typen dieser Art aufgestellt, unter welchen die Sphenoidform als die zweckmäßigste erscheint. Die Segelballons haben den Zweck, so zu fliegen, daß sie, wenn sie in die Höhe steigen, schräg aufwärts und wenn sie heruntergehen, schräg abwärts ziehen. (Redner zeigt mehrere aus Metall angefertigte Modelle.) Diese zwei Modelle hier sind mehrfach im Wasser ausprobirt; sie sind im Gewichte so ausgeglichen, daß sie im Wasser schwimmen und nur die oberste Spitze hervorschaut. Wenn man nun ein Gewichtchen anhängt, senkt sich das Modell herunter, aber schief nach vorne, und wie das Gewichtchen abgelöst wird, steigt es wieder schief nach vorne hinauf. Durch das öftere Auf- und Niedergehen stellt sich eine Wellenbahn heraus.

Ein Ballon dieser Art wurde im Jahre 1882 in Berlin vom dortigen flugtechnischen Vereine nach meinem Modelle ausgeführt, wobei die seltsame Form in schwieriger Weise durch innere auf Zug beanspruchte Abstellungsflächen festgehalten wurde: Der Ballon ist in Schöneberg aufgestiegen, flog über Berlin weg und landete in Treptow. Ein gewisser Herr Emil Genz ist mit aufgestiegen. Bei dieser Ballonfahrt liess sich erkennen, daß der ganze Bau wegen der nothwendigen Innenverstrebungen sehr schwerfällig ausfällt. Ich habe auch jetzt noch die Anschauung, daß die Idee der Segelballons sehr schön und selbst auch praktisch ausführbar sei, aber ich bin auch überzeugt, daß man mit Ballons überhaupt niemals mit genügender Geschwindigkeit zu fahren im Stande sein wird, und aus diesem Grunde wandte ich mich späterhin dem Probleme der dynamischen Flugmaschine zu, welches ich seither auf das eifrigste verfolge.

Bei Flugmaschinen ohne Ballons entfällt die Riesendimension; man kann mit relativ wenig Luftwiderstand bequem rasch vorwärts kommen. Es gilt, die Schwerkraft zu besiegen. Auch der Ballon steigt nicht durch eigene active Kraft empor, sondern er wird, als der passive Theil, in die Höhe gehoben. Die schwere Luft, die er verdrängt hat, sinkt herunter und hebt den Ballon. Ein Plus ist also bei dem Vorgange im Sinne der Schwerkraft heruntergefallen. Aehnliches gilt auch bei den Flugmaschinen. Die Luft ist es, die wir brauchen. In ihr ist die Kraft zu suchen, die uns in die Höhe zu heben hat. Es ist das der Luftwiderstand, welchen bewegte Flächen oder Flügelschläge erzeugen. Daß dynamische Flugmaschinen möglich sind, lehren uns die fliegenden Vögel, die flatternden Fledermäuse, die schwirrenden Insecten, und ferner kleine allbekannte Spielzeuge.

Ich habe hier einen solchen Flieger. Wenn man denselben genügend rasch dreht, so fliegt er in die Höhe. Ein solcher Schraubenflügel ist schon der Typus einer Flugmaschine, ein sog. „Schraubenflieger". Wir brauchen nur an einem Gestelle zwei Propeller gegenläufig zu drehen, kräftig genug, daß sie sich tragen. Es handelt sich dabei nur um die Frage, ob wir im Stande sind, den Motor so kräftig zu bauen, daß er die Schrauben zu treiben und so viel Auftrieb zu leisten vermag, um noch mitgenommen werden zu können.

Ganz ähnlich ist es mit einem zweiten Flugmaschinen-Typus, dem Drachenflieger — das Spielzeug der Knaben, der Drache, ist das Vorbild desselben —; es ist das eine einfache, schräge Fläche, die rasch genug in freier Luft weiter geschoben wird, und zwar mittelst rotirender Propeller, so rasch, daß sie sich und auch mitgenommene Lasten zu tragen im Stande ist. Herr Ingenieur Kress in Wien hat mehrere solcher Typen versucht. Es ist gar kein Zweifel, daß solche Drachenflieger, richtig

*) Nach dem Stenogramm; eine mit Zeichnungen und Diagrammen ausgestattete Publication über die benutzten Apparate und über die Versuchsergebnisse wird nach Abschluß der Versuche erscheinen.
G. Wellner.

Digitized by Google

construirt, die rascheste Fahrt mitmachend, ganz gewaltige Hebekräfte zu erzielen vermögen, aber sie laboriren gerade an dem Umstande, daß sie ungemein schnell zu fliegen gezwungen sind, damit sie überhaupt eine Tragkraft äußern. In der Luft stehen kann ein solcher Drachenflieger nicht. Er muss sausend vorwärts schießen, und je rascher er fliegt, desto tragfähiger wird er. Das Aufsteigen jedoch und das Landen wird äußerst schwierig. Alle Projecte von schrägen Rampen, auf denen man von der Station aus herabfährt, von hohen Thürmen, von denen man sich herunterstürzt, haben den Zweck, den erforderlichen schnellen Anfangsflug zu erzeugen und die große Geschwindigkeit zu verschaffen, welche bei diesem Fliegesystem Vorbedingung des Fluges überhaupt ist.

Ein dritter Typus von Flugmaschinen sind die Schwingenflieger, welche Gattung insbesondere von Otto Lilienthal cultivirt wird, und durch welche der Vogelflug-Mechanismus nachgeahmt werden soll. Derselbe ist gewiss sehr sinnreich, aber wir mit unseren technischen Mitteln sind nicht fähig, so vollständig elastische Schwingungen, wie sie dem Vogel zur Verfügung stehen, auszuführen, und aus diesem Grunde glaube ich, daß bei größeren Geschwindigkeiten es nicht möglich sein wird, diesen Typus zu verwirklichen. Wir sehen übrigens auch bei anderen Erfindungen von Maschinen für den Transport zu Land und zu Wasser, daß der Mensch die Natur nicht direct copirt, und so werden auch die zukünftigen Flugmaschinen nicht solche Schwingen besitzen, wie sie der Vogel hat und wie sie durch die Körpergestalt und Lebensweise des Thieres bedingt sind, sondern wir werden technisch zweckmäßigere Mechanismen verwenden. Wir haben zu erforschen, worin das Wesen des Fluges besteht, und dahin zu streben, die vorhandenen technischen Mittel anzuwenden und den passenden Mechanismus, die zweckmäßigsten Flügelflächen und die richtigste Bewegungsart dafür zu wählen.

Die Geschwindigkeit der Bewegung, bzw. die Rasch heit des Fluges, spielt dabei eine wichtige Rolle; gerade die Geschwindigkeit ist es, welche die dynamische Flugmaschine für den Schnellverkehr prädestinirt. Sicher ist — und das fühlt jeder Flugtechniker — daß man, je rascher man fliegt, umso bequemer und leichter fliegt. Die Arbeit des Fluges für die gelegtste Strecke wird bei wachsender Fliegeschnelligkeit geringer, die Tragfähigkeit größer, so daß gewissermaßen ein schneller Flug im Wesen der Sache liegt. Durch den raschen Flug wird auch die Wirkung des Windes besiegt. Was kann ein Wind von 10 *m* Geschwindigkeit der Flugmaschine für Schaden bringen, wenn sie selbst mit 40 und 50 *m* zu fliegen vermag?

Es macht sich da ein greller Gegensatz gegen die statischen Ballons geltend; der Ballon steigt sicher hinauf, nur kann man ihn nicht lenken und er ist den Winden preisgegeben. Eine Flugmaschine würde man spielend lenken und selbst gegen Winde steuern können, wenn man nur erst mit ihr in die Höhe zu steigen vermöchte. Sobald wir im Stande sind, hinaufzukommen in die freie Luft, ist das Uebrige eine Leichtigkeit.

Was nun den Luftwiderstand betrifft, so hat es mit der Klarheit über die Entstehung dieser Kraft eine eigenthümliche Bewandtnis. So sehr man glauben sollte, daß der Luftwiderstand und die Größe desselben den Technikern im allgemeinen dem Wesen nach bekannt sein sollte, ebenso richtig ist es, daß dies nicht der Fall ist. Nur der Luftwiderstand senkrecht bewegter Flächen ist theilweise zutreffend bekannt; sobald es sich aber um schräge oder gewölbte Flächen handelt, gehen die Ansichten stark auseinander. Die Formel für den Luftwiderstand beliebiger Flächen lautet: $K = F c^2 \frac{\gamma}{g} . \alpha$, hierin bedeutet K die Kraft in *kg*, F die bewegte Fläche in m^2, c die Geschwindigkeit in *m* pro Secunde, γ das specifische Gewicht der Luft, g die Acceleration der Schwere. Der Quotient $\frac{\gamma}{g}$ beträgt rund $\frac{1}{8}$. Der Factor α endlich ist von der Form und Bewegungsrichtung der Fläche abhängig. Bei senkrecht bewegten Platten ist $\alpha = 1$, dann ist die Kraft $= \frac{F . c^2}{8}$. Eine senkrechte Flügelflächenbewegung ist jedoch für Flugmaschinen unbrauchbar, weil sie in Bezug auf Arbeitsaufwand allzu ökonomisch wäre. Auch die Flügel des normal fliegenden Vogels schlagen, wenn wir die wirkliche absolute Bewegung ins Auge fassen, nicht senkrecht, sondern schräg abwärts auf die Luft, weil dabei die Vorwärtsbewegung des Vogels mit der Flügelbewegung in Combination tritt. Beim Stillehalten in ruhiger Luft muss auch der Vogel heftige, anstrengende Flatterbewegungen machen.

Aus allen Erfahrungen geht klar hervor, daß nur eine Bewegung der Flügelflächen in flacher, wenig geneigter Richtung für den Zweck des Tragens in der Luft günstig sein kann. Bei schräger Bewegung von ebenen Flächen wird jedoch der Factor α der Gleichung für den erzeugten Luftwiderstand schon sehr unsicher. In der „Hütte", dem bekannten Handbuche, z. B. ist bei schräg stehenden Ebenen der Factor α mit $\sin^2 \alpha$ angegeben, wobei α den Neigungswinkel bedeutet. F. R. v. Lössl hat sorgfältige Versuche durchgeführt, und gefunden: $\alpha = \sin \alpha$. Dies ist für ebene Flächen ein zutreffender Werth. Bei sanft geneigten und wenig geneigten Flächen rechnet Otto Lilienthal $\alpha = 10 \sin \alpha$ bis $15 \sin \alpha$, sogar $18 \sin \alpha$; für kleine Werthe des Neigungswinkels α, also z. B. für $\sin \alpha = \frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{20}$; (letztere Größe entspricht einem Winkel $\alpha = 3°$), gehen die Resultate sehr stark auseinander, im letzten Falle nämlich stellt sich die Formelgröße α nach der „Hütte" $= \frac{1}{400}$, nach v. Lössl $= \frac{1}{20}$, nach Lilienthal fast $= 1$. Es sind das Unterschiede, wie sie sonst in solcher Divergenz in technischen Büchern nicht vorzukommen pflegen; wir finden einen Factor 400mal so groß als den andern. Diese fast unglaublichen Verhältnisse waren es, die mich bewogen haben, Klarheit in die Luftwiderstandsverhältnisse zu bringen.

Es waren langwierige mühevolle Versuche und Proben mit Flächen von verschiedener Form und Bauart, welche ich unter verschiedenen Verhältnissen und Bewegungsarten durchgeführt habe. Allen Luftwiderstandsversuchen in freier Luft haftet eine gewisse Unsicherheit an; der Wind, in welchem man Versuche anstellen soll, ist immer unstet in seiner Richtung und Kraft und die stoßweise Wirkung beeinträchtigt die Verlässlichkeit der Beobachtungen. Versendet man dagegen zur Messung des Luftdruckes Rotationsapparate, an welchen geneigte Flächen in ruhiger Luft im Kreise herumbewegt werden, so erscheinen die resultirenden Hebekräfte immer in außergewöhnlich ungünstigen Lichte niedrig, α, zw. aus dem Grunde, weil die Drehbewegung an den einzelnen Flächentheilen ungleiche Umlaufsgeschwindigkeit erzeugt, wodurch sich ungleichmäßige Verdichtungen und Verdünnungen unter und über den Flächen einstellen und demzufolge radial und achsial gerichtete Luftbewegungen entstehen, welche die Hebewirkung schmälern. Durch diesen Umstand ist man wahrscheinlich zu den fehlerhaften Werthen des Factors α in der Luftwiderstandsformel gelangt, wie er sich in den Handbüchern und technischen Werken vorfindet. Rotationsapparate liefern etwa nur $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{20}$ an Hebekraft gegenüber derjenigen, welche sich unter sonst gleichen Umständen bei geradliniger Vorbewegung äußert.

So bin ich auf die Idee gekommen, es sei viel einfacher, anstatt ruhende Flächen im Winde oder kreisförmig umlaufende Flächen in ruhender Luft zu prüfen, die Flächen an fahrenden Eisenbahnen anzubringen. Die üblichen Bahngeschwindigkeiten sind ganz bedeutende und gestatten ziemlich verlässliche Messungen und Ablesungen der durch den künstlich erzeugten Wind an den geneigten Flächen wachgerufenen Kräfte.

Aus allen mir zu Gebote stehenden Versuchsergebnissen resultirt vor allem der Satz, der hier in der Grundformel angeschrieben ist, daß nämlich die bebende Kraft ungefähr proportional ist der Fläche und dem Quadrate der Geschwindigkeit. Was nun den Factor α betrifft, so bin ich in der Lage, denselben auf Grundlage vieler Versuchsreihen mit rund 0·5 anzusetzen, wenn die gewölbten Flächen unter kleinen Elevationswinkeln von etwa 3° eingestellt sind.

Digitized by Google

Ich wählte, nachdem ich verschiedene andere Flächenformen construirt und als minder vortheilhaft erkannt hatte, die hier ausgestellte Flächengattung zu meinen Versuchen. Ich copierte in diesen Flächen thatsächlich den Vogelflügel. Die Flächen sind sanft gewölbt und möglichst glatt aus Holz gefertigt. Zweifellos ist es zweckmäßig, die vordere Partie der Fläche stärker in der Wandstärke und schärfer gekrümmt zu halten, die Schlusspartie dagegen etwas schwächer zu machen und sanfter zu wölben, damit die Luft in parabolischer Bahn längs der Fläche sich anschmiegend vorbeifließen kann. Man muss sich eine solche Fläche vorstellen wie eine Art Führung für die Luft. Die Luftflocken ziehen oberhalb und unterhalb der Fläche im Bogen hinweg, erzeugen dabei geradeso wie ein Wasserstrahl in einem gebogenen Rohre sowohl Action als Reaction, bzw. eine resultirende Flichkraft, welche vertical aufwärts senkrecht zur Sehne der Wölbung gerichtet ist. Wenn die Fläche in ruhender Luft vorwärts geschoben wird, entstehen unterhalb Verdichtungen in nach rückwärtsin abnehmender Stärke, deren Wirkung ebenfalls einen nach oben gerichteten Auftrieb zur Folge hat. Der Vortheil der sanft gewölbten Flächenform und der geringen Neigung von $\alpha = 3°$ besteht darin, daß die Erzeugung der nach oben gerichteten Hebekraft nur wenig horizontalen Widerstand verursacht, und deshalb einen geringen Bedarf an Arbeitsleistung zur Vorbewegung der Fläche erfordert.

Es handelt sich nämlich bei dem Aufsuchen günstigstgeformter Tragflächen nicht allein um die Größe der hervorgebrachten Hebekraft, sondern auch um die Richtung dieser Kraft. Die Horizontalcomponente dieser Kraft ist der Stirnwiderstand, welcher sich der Vorwärtsbewegung entgegenstellt und welcher durch Arbeitsaufwand überwunden werden muss. Die in jeder Secunde nothwendige Arbeitsgröße beträgt nach dem Bilde $A = W_1 v = W v \sin \delta$, falls W der totale Luftdruck gegen die Fläche heißt und der Winkel δ die Richtung dieses Druckes gegen die Verticale bestimmt. Je kleiner dieser Winkel δ, je näher die Kraftrichtung der Verticalen steht, desto besser ist es für die Arbeitsökonomie der Flugmaschinen. Wenn $\delta = 0$ wäre, würde auch die Kraft zur Vorwärtsbewegung 0 werden.

Es stellt sich da ein eigenthümlicher Umstand heraus. Wenn eine horizontalgestellte gewölbte Fläche im Windstriche liegt, so ist der erzeugte Luftdruck senkrecht nach oben gerichtet. Die Fläche kann also schwebend bleiben, ohne mit dem Winde fortgerissen zu werden, man kann es sogar bei richtiger Bauart der Fläche durch ungleichartige Wölbungsverhältnisse in der vorderen und rückwärtigen Partie dahinbringen, daß die geweckte Auftriebskraft nach oben vorwärts gerichtet ist, also mit einer Componente selbst gegen den Wind wirksam auftritt. Der Winkel δ wird dann negativ, die Hebekraftrichtung noch vor die Verticale nach vornüber geneigt.

Um bei den Versuchen größere Kräfte im Spiele zu haben, plante ich anfangs, Flächen von 2 bis 10 m^2 zu benützen, welche auf dem fahrenden Eisenbahnzuge unter verschiedenen Neigungen angebracht und auf Decimalwaagen aufgelegt werden sollten, um deren Hebekraftwirkung zu controlliren. Dabei hatte ich die von Brünn nach Rosaitz alljährlich zurückkehrenden leeren Kohlenzüge zur Verwendung in Aussicht genommen. Der Generaldirector der österr.-ung. priv. Staatseisenbahn-Gesellschaft Hofrath R. v. Grimburg hat mir auf meine Bitte sehr freundschaftlich geantwortet, daß er in jeder Beziehung meine wissenschaftlichen Versuche unterstützen möchte, nur sei es durch die gesetzlichen Bestimmungen wegen etwaiger Unfälle von Personen, die auf haftzügen mitfahren, nothwendig, daß eine Bewilligung des Ministeriums vorliege. Auf eine diesbezügliche Eingabe im Wege des Unterrichts-Ministeriums habe ich jedoch bisher keine Antwort erhalten. Von befreundeter Seite wurde mir gerathen, mich in dieser Sache nach Pest zu wenden, es wurden mir auch bereitwillig Zusicherungen gemacht, da ich jedoch durch meinen Beruf an Brünn gefesselt bin, und weil man zu solchen Versuchen günstigen Wetter braucht und hiefür jederzeit vorbereitet sein muss, war ich bemüssigt, von den Versuchen in größerem Maßstabe vorläufig abzusehen und kleinere Apparate zu bauen, gewissermaßen Präcisionsapparate mit kleinen Flächen, bei welchen ich voraussetzte, daß mir im Privatwege keine Schwierigkeiten gemacht würden, zumal ich Prüfungscommissär für Locomotivführer bin.

Es sind das die drei Apparate, welche Sie hier sehen.*) Bei windigem Wetter arbeitete ich mit ruhenden Flächen im Winde; war es windstill, so machte ich Versuche auf der Eisenbahn. In ersterer Richtung war der Spielberg bei Brünn ein günstiger Platz. Hoch oben neben dem Glockenthurm befindet sich eine Plattform von etwa 12 m im Gevierte; dort wurde eine Doppelleiter aufgestellt und auf derselben die Apparate ausgepreßt. Auf der andern Seite waren es Eisenbahnfahrten bei den Locomotivproben von Brünn nach Střelitz, welche ich zu Versuchen benützte. Einen Meter über dem Tenderraud, noch über dem Dache des Führerstandes wurde der Apparat, wie Sie ihn hier sehen, auf einem Tischchen angeschraubt. Im Ganzen benützte ich drei Messapparate und eine Federwage. An dem Windgeschwindigkeitsmesser befindet sich ein Parallelogrammgehänge, welches dazu dient, daß die Kreisfläche, gegen welche der Winddruck ausgeübt wird, stets vertical bleibe. Je stärker der Wind, desto größer ist der unten abzulesende Ausschlagwinkel und lässt sich das Resultat durch mehr oder weniger aufgelegte Zulagegewichtchen — ich habe acht solcher Scheibchen zu je $1^2/_3\ gr$ — gegenseitig controliren. Die Hebevorrichtungen, die Gewichte, die Flächengröße sind so gewählt, daß man nach einer Tabelle unmittelbar aus dem Ausschlagwinkel die herrschende Windgeschwindigkeit bestimmen kann, und zwar nach einer Formel:

$$v = \sqrt{q\ tg\ \alpha}$$

Hierin bedeutet v die Windgeschwindigkeit in m pro Secunde, q das Gewicht der Zulagescheibchen in gr und α den abzulesenden Ausschlagwinkel. Die gewöhnlichen Anemometer mit rotirenden hohlen Halbkugeln (von Robinson) oder solche mit einem Schraubenflügel haben mir nicht genügt, weil sie arithmetische Mittelwerthe geben und dadurch falsche Resultate liefern.

Der zweite Apparat, welchen ich hiermit vorführe, ist dem Vogel nachgebaut; er ist gewissermaßen die passive Umkehrung eines Vogels, besitzt zwei Flügelflächen, ein Steuerruder und ist um eine Säule drehbar. Der Zeiger am oberen Zifferblatt spielt auf und ab, je nach der Stärke des gegen die Flächen wirksamen Winddruckes; der ganze Apparat hebt sich und senkt sich vermöge einer innen befindlichen Spiralfeder, und auf der empirisch getheilten Skala kann unmittelbar die verticale Componente des Luftdruckes, d. i. W_1 abgelesen werden. Die horizontale Componente W_2 ist gleichzeitig durch die horizontale Verschiebung auf einer zweiten Zeigerskala messbar. Außerdem sind die ausprobenden Flächen drehbar eingerichtet und können in beliebigen Neigungen festgestellt werden, so daß man für verschiedene Elevationen Versuche vornehmen kann. Dieser Apparat wurde bei den Eisenbahnfahrten auf dem Tender festgemacht und mit ihm gefahren; deshalb ist er bereits ein bischen von Russ geschwärzt und mit Oel bespritzt. Die Flächen sind aus Holz gemacht, haben vorne eine Stärke von 3 mm, welche nach rückwärts allmälig auf 1 mm übergeht. Die Flächenprojection beträgt für beide Seiten zusammen 886 cm^2. Die Form der Wölbung ist parabolisch. Im Großen und Ganzen ist der Flügel dem eines Vogels nachgeahmt, und ich habe mich überzeugt, daß diese Bauart nahezu eine der besten Formen ist, die es geben kann. Die an der Fläche in sanfter Wellenbahn oberhalb und unterwärts entlang ziehenden Luftflocken vereinigen sich rückwärts wieder und fliessen weiter, ohne eine störende Beunruhigung erfahren zu haben.

Ueberhaupt muß man die Luft — bei solchen Untersuchungen erkennt man es deutlich — zum Zwecke der Auftriebserzeugung ungemein zart behandeln; man muß sie möglichst glatt führen. Wird die Luft in irgend einer Weise beunruhigt, in Wirbelbewegungen gebracht etc., so geschieht dies immer auf Kosten der dabei aufzuwendenden Arbeit. Ein wichtiges Erforderniss ist also die möglichst glatte Führung der Luft; die Flächen sollen

*) Der Vortragende zeigte die betreffenden Apparate in der Versammlung vor. Anm. d. Red.

Digitized by Google

oben und unten glatt sein; auch der Flügel des Vogels hat vollkommen glatt und schlüpfrig.

Der dritte Apparat, den die Herren hier sehen, hat eine einzige parabolisch gekrümmte Fläche. Die vorhandenen Rippen erweisen sich als nothwendig, um die Form der Wölbung festzuhalten; die Stärke der Holzfläche verträgt wieder von 3 *mm* auf 1 *mm*. Der Apparat hat den Zweck, die Richtung des gegen die Fläche wirkenden Luftdruckes zu bestimmen, und zwar durch den Winkelanschlag der unten längs Gradbogen spielenden Pendel. Das Parallelogrammgehänge, an welchem die Fläche angebracht ist, bewirkt, daß die Neigung der Tragfläche in der ursprünglichen Einstellung aufrecht bleibt, selbst wenn eine Verschiebung in horizontalem Sinne durch den Wind hervorgebracht wird. Das Eigengewicht der Theile des Apparates ist derart gegenseitig ausgeglichen, daß die Richtung, in welche sich die unteren Pendel einstellen, wenn der Wind gegen die Fläche bläst, auch die Richtung des an der Fläche wirkenden Luftdruckes anzeigt, folglich unmittelbar durch den Winkelanschlag der Pendel abgelesen werden kann. Zur Messung der dabei erzielten verticalen Hebekraft wird der ganze Apparat auf diese Federwage aufgestellt, um an derselben die erreichte Entlastung oder Gewichtsverminderung zu erfahren. Auf diese Weise ist sowohl der Antrieb W_1 als auch der Winkel $\frac{1}{2}$ der Formel auf verhältnismäßig einfache Art und Weise bestimmbar. Auch den früher besprochenen, dem Vogel nachgebauten Apparat habe ich bei Versuchen im Winde und auf der Eisenbahn auf diese Federwage aufgestellt, in welchem Falle sowohl der Zeiger am Apparate, als auch der Zeiger an der Wage gleichzeitig je nach der vorhandenen Hebekraft hinund herspielten und eine gegenseitige Controle möglich machten, so daß jede Täuschung ausgeschlossen war. Mit diesem Apparate habe ich nun zahlreiche Eisenbahnfahrten gemacht; die letzte dadiet vom November; auf diese Weise habe ich eine ganze Serie hochschätzbarer Resultate gewonnen.

Bei den Versuchen auf der 14 *km* langen Eisenbahnstrecke zwischen Brünn und Streliz waren mir die Herren Ober-Inspector Badiuka und Ober-Ingenieur v. Neatel ungemein behilflich. Der Letztere insbesondere hat mit grosser Gewissenhaftigkeit und Ausdauer über die jeweilig herrschende Fahrgeschwindigkeit von je 5 zu 5 Hektometern mittels der Secundenuhr Aufschreibungen vorgenommen, während ich am Tender stand und das Spiel des Zeigers am Apparat notirte, so daß im Laufe eines zurückgelegten Kilometers 20—30 Aufschreibungen gemacht wurden. Die Versuchsfahrten gingen jedesmal von Brünn nach Streliz hin und zurück, an windstillen und an windigen Tagen. Einige dieser Aufschreibungen wurden in einem Graphiken ersichtlich gemacht, in welchem die Strecke selbst als Basis aufgetragen ist; als Ordinaten sind in schwarzer Farbe die Fahrgeschwindigkeiten in *m* pro Secunde und in rother Farbe die am Apparate erzeugten Hebekräfte in 100 *gr*-Theilen aufgetragen. Die Fahrgeschwindigkeit schwankte zwischen 6 und 9 *m* pro Secunde, die Hebekraft zwischen 200 und 1200 *gr*. Die Elevation der Flügelflächen betrug in beiden Fällen 3°. Bei der ersten Fahrt herrschte schwacher Ostwind, bei der zweiten nahezu Windstille.

Wenn der Wind mit dem Zuge geht, sinkt die Hebekraftlinie, wenn der Wind der Fahrt entgegenbläst, entstehen stärkere Hebekräfte; es kommen nämlich nicht die absoluten, sondern die relativen Geschwindigkeiten zur Geltung. An einer Stelle der Strecke z. B. war die Windgeschwindigkeit etwa 3 *m*, die Fahrgeschwindigkeit 8 *m* per Secunde. Dies gibt für die Hinfahrt: $8 - 3 = 5\ m$, für die Rückfahrt $8 + 3 = 11\ m$, und weil die Quadrate dieser Geschwindigkeiten den Hebekraftwirkungen proportional sind, stehen die letzteren gegeneinander wie $5^2 = 25$ zu $11^2 = 121$; der letztere Werth ist also fast fünfmal so groß, wie der erstere, wie es auch in Bilde ersichtlich wird. Man erkennt, daß der Wind, auch wenn er sehr gelinde ist, (3 *m* Wind bei kaum zu spüren) schon ganz bedeutenden Einfluss auf das Resultat nnsübt. Die Hebekraft im ersteren Falle erscheint im Bilde mit rund 200 *g*, bei der Zurückfahrt 1200 *g*; so gewaltig wird die Differenz wegen eines kleinen, geringfügig scheinenden Windes von 3 *m*.

Ganz dasselbe wiederholte sich bei einer Menge von anderen Versuchen bei Ost-, Süd- und Südostwind. Schwer war es aber, einen windstillen Tag zu finden. Dies gelang am 6. November; der Versuch, konnte bei fast vollkommener Windstille unternommen werden, ein Versuch der für mich ungemein werthvoll war, weil die störende Einwirkung des Windes fast gänzlich entfiel, folglich die Hebekräfte nur einzig von den Fahrgeschwindigkeiten abhängig waren. Schon in der Frühe um 7 Uhr sind wir vom Altbrünner Bahnhofe ausgefahren, um die windstille Witterung zu benützen. Abermals wurden sorgfältige Ablesungen und Geschwindigkeitsmessungen vorgenommen, und zwar mit jener Gewissenhaftigkeit, wie sie Versuchen solcher Art geziemte. Wenn man die Ergebnisse der Fahrt in einem Graphikon zusammenstellt, so bemerkt man, daß die Terrainverhältnisse, die Krümmungen der Bahn keinen erheblichen Einfluss auf den Verlauf der Curven ausüben. Man sieht noch ganz deutlich, daß dem Steigen oder Fallen der Fahrgeschwindigkeit auch ein Steigen oder Fallen der Hebekraft entspricht. Aus diesen Werthen kann ein ziemlich verlässlicher Schluss auf die durch Bewegung gewölbter Flächen hervorgerufene Hebekraft gezogen werden. Die Windstille war nicht vollständig — die Rechnung liefert einen äußerst schwachen Wind von 0·2 *m* Geschwindigkeit — und aus diesem Grunde ergeben sich noch kleine Differenzen. Immerhin sind die Resultate sehr lehrreich für mich gewesen.

Bis hente wurden zehn Hin- und Herfahrten durchgeführt und zwar bei verschiedenen Elevationswinkeln der Tragflächen, deren Diagramme ich genau verzeichnete.

Wir wollen nun die Resultate der Fahrt bei Windstille näher ins Auge fassen. Die Fahrgeschwindigkeit war rund 8 *m* per Secunde und die gelelstete Hebekraft dabei rund 500 *g*. Nun haben die Flächen ein Ausmaß von 886 *cm*². Diese Flächen, welche nicht ganz 0·1 *m*² besitzen, heben somit bei 8 *m* Geschwindigkeit schon $\frac{1}{2}$ *kg* in die Höhe; es ist das eine ganz colossale Ziffer. Für 1 *m*² Fläche ergibt sich dann etwa 6 *kg* Hebekraft, aber wohlgemerkt immer noch für die sehr geringe Geschwindigkeit von 8 *m* in der Secunde. Bei Flugmaschinen müssen wir jedoch mit gewaltigen Geschwindigkeiten (von 40 bis 60 *m*) rechnen: beabsichtigt man ja schon bei den Projecte der elektrischen Bahn von Wien nach Pest eine Fahrgeschwindigkeit von 55 bis 60 *m* per Secunde zu erzielen. Wenn nun die Flugmaschine statt obiger 8 *m* dann 48 *m* in der Secunde zurücklegt, so trägt 1 *m*² Flügelfläche, weil das Quadrat in Rechnung kommt, nicht 6 mal, sondern 36 mal so viel, als früher angegeben war, also $36 \times 6 = 196\ kg$, oder mit anderen Worte: 1 *m*² Flügelfläche vermag bei 48 *m* Geschwindigkeit nahe 200 *kg* Tragkraft zu entwickeln. Es ist das eine Größe, bei welcher das Eigengewicht der Flügel selbst fast gar keine Rolle spielt. Wir gewinnen ohne Schwierigkeit größere Hebekräfte als nothwendig ist. Ich habe in dieser Beziehung in meinen eigenen Anschauungen eine Wandlung durchgemacht. In meiner Publikation vom Jahre 1880—1882 kam ich zu dem Resultate, daß eine dynamische Flugmaschine ohne Ballon möglich sein werde, wenn es uns gelingt einen Motor zu construiren, auf welchen für jede geleistete Pferdekraft nur ein Gewicht von 10 bis 18 *kg* entfällt; seither bin ich mir vollkommen klar darüber, daß eine Pferdekraft auch 50 bis 100 *kg* inclusive des Fahrzeuges im Gewichte haben kann, ohne daß hiermit eine Grenze gesetzt wäre. Es handelt sich nur darum, in welcher Weise die motorische Arbeitskraft auszuwenden sei, damit sie nicht nutzloser Weise übermäßig groß werde. Die Flügelflächen können immer klein genug ausfallen, wenn man die Geschwindigkeit der Bewegung erhöht.

In Betreff des zum Betrieb erforderlichen Arbeitsaufwandes ist nun, wie schon früher erläutert wurde, nicht allein die Größe des erzeugten Auftriebes, sondern auch die Richtung desselben von größter Wichtigkeit; denn der zu überwindende Stirnwiderstand W_2 soll möglichst klein sein, und dies tritt ein, wenn der Winkel $\frac{1}{2}$ klein wird. Gerade hinsichtlich des Winkels $\frac{1}{2}$ ergibt die vorgeführte Flächenform ganz ausgezeichnete Resultate. Die Hebe-

Digitized by Google

kraft stellt sich in ihrer Richtung fast genau senkrecht gegen die Sehne dieser Fläche, ja im Winde stellt sie sich noch vor die Senkrechte dieser Sehne.

Wenn man die Tragfläche am Apparate Nr. III genau horizontal, also unter einem Elevationswinkel $\alpha = 0°$ einstellt, so zeigt sich die seltsame Erscheinung, daß die Fläche, gegen welche der Wind streicht, nicht mit dem Winde weiterzugehen trachtet, sondern an ihrer Stelle verharrt und sogar eine Vorwärtsbewegung entgegen dem Winde äußert. Die Ursache davon beruht auf der parabolischen Krümmung der Flächen, durch welche sich die Richtung des wachgerufenen Luftdruckes nicht senkrecht nach oben, sondern sogar ein klein wenig vornüber gegen den Wind hin stellt, u. zw. bei den vorliegenden Flächen um einen Winkel $\zeta = 2^1/_2$ bis $3°$. Wenn die obere Tragfläche mit einer Elevation von $\alpha = 6°$, $\alpha = 12°$, $\alpha = 15°$ gegen den Wind eingestellt wird, dann zeigt der Winkelausschlag unten an den Pendelspitzen einen Winkel $\zeta = 3°$, $\zeta = 9°$, $\zeta = 12°$, also ebenfalls um $3°$ weniger, u. zw. vorgemeint im Sinne gegen den Wind. In Folge dieser Thatsache muss eine horizontalgestellte gewölbte Fläche bei hinreichendem Winde frei in der Luft schwebend in die Höhe steigen und außerdem vorwärts dem Winde entgegen ziehen. Das Eigenthümliche dieses paradox klingenden Ergebnisses bewog mich, die Sache praktisch einer anschaulichen Probe zu unterziehen. Die Tragfläche wurde auf vier Drähten derart wie eine Schaukel frei in der Luft aufgehängt, daß sie hin und herpendeln in horizontaler Lage verbleiben musste. Dieses Parallelogrammgehänge wurde nun am Spielberge in Brünn dem Winde ausgesetzt, und da zeigte sich nun thatsächlich die frappirende Erscheinung, daß die aufgehängte Fläche sich nicht mit dem Winde nach rückwärts verschieht, sondern vorwärts gegen den Wind strebt, und sobald bei heftigerem Wind der Auftrieb größer wird als das Eigengewicht der Fläche, mit raschem Zug scharf dem Wind entgegen nach obenhin zieht. Ich operirte mit meinem Assistenten am Spielberge und wiederholte diesen Versuch oftmals nacheinander, um das interessante Wesen des Vorganges bei dieser Erscheinung deutlich vor Augen zu stellen und experimentell das zu erhärten und zu beweisen, was ich schon vorher auf theoretischem Wege rechnungsgemäß herausgefunden hatte. Die Fläche misst in der Projection 1060 cm^2 und hat ein Gewicht von 175 g; bei Wind von 4 m Geschwindigkeit ist dieselbe gerade in ruhender Schwebe; bei stärkerem Wind überwiegt die Hebekraft und sie steigt aufwärts und vorwärts gegen den Wind.

Ich muss gestehen, daß mich diese Erscheinung trotzdem, daß sie durch den Winkelausschlag am Apparate III schon früher dargethan war, dennoch überraschte und mir große Freude verursachte. Das räthselhaft erscheinende Kreisen und Schweben der Vögel im Winde, ohne daß sie dabei Flügelschläge zu machen brauchen, findet hiedurch eine einfache Erklärung. Der Vogel hat thatsächlich nichts zu thun, als dafür zu sorgen, daß seine Flügelflächen in richtiger Lage gehalten bleiben; der Winddruck besorgt den nöthigen Auftrieb und den Vorwärtstrieb.

Wenn wir nun erwägen, daß bei richtig geformten Tragflächen die erregte Hebekraft des Windes vertical nach oben, eventuell auch gegen den Wind etwas nach vorwärts gerichtet sein kann, so ist es klar, daß es auch möglich sein wird, mit sehr geringer motorischer Kraft diese Flügel in ruhender Luft vorwärts zu bewegen. Sobald wir ein $\beta = 0$ erreichen könnten, würde gar kein Arbeitsaufwand hiezu erforderlich sein. Bei Bewegung von Flächen ist mir das nie gelungen, und liegt es auch in der Natur der Sache, daß es unmöglich sei, daß gar keine Kraft nöthig sein sollte, wenn Flächen gegen ruhende Luft bewegt werden sollen. Es stellt sich in dieser Richtung eine Differenz ein zwischen bewegten Flächen in ruhender Luft und ruhenden Flächen in bewegter Luft. Diese Differenz beruht darauf, daß die Windströmung ein motorisches Agens darstellt und in ihrer Wirkungsweise nicht identisch ist mit derjenigen, welche bei künstlich bewegten Flächen auftritt.

Die erforderliche Arbeit bei der Vorwärtsbewegung der Flügelflächen ergibt sich aus der Formel: $A = G \cdot v \operatorname{tg} \beta$, worin G das Eigengewicht des in Schwebe erhaltenen Flugfahrzeuges inclusive der Flügel, v die Fluggeschwindigkeit und Winkel β der schon erörterten Richtungswinkel der Auftriebskraft ist. Die Größen $v = 20\ m$, $\operatorname{tg} \beta = \frac{1}{20}$, $\frac{A}{G} = 1$ halte ich für gut ausführbar. Auf je eine Pferdekraft des mitgenommenen Motors kann hierbei ein Gewicht von 75 kg entfallen. Die Flugmaschine ist in diesem Falle mit einem Motor auszustatten, dessen Gewicht pro Pferdekraft 75 kg beträgt, und dies liegt im Bereiche der praktischen Ausführbarkeit. Nun ist aber, wie gesagt 20 m und auch 40 m Geschwindigkeit nicht die Grenze, die bei einer Flugmaschine als oberste zu gelten hat. Die Flugmaschine wird dem Schnellverkehr zu dienen haben, und werden noch weit höhere Geschwindigkeiten als zweckmäßig angesehen werden. Dabei hatte ich immer an der Anschauung fest, daß nur jener Typus von Flugmaschinen als gut und brauchbar anzusehen ist, bei welchem es möglich wird, in der Luft stille zu stehen, an einer beliebigen Stelle sich schwebend zu erhalten, auch ohne Vorwärtsflug. Wenn dies gelungen ist, dann ist das Aufsteigen von der Ruhelage aus einer Station in die Höhe, dann ist auch das Landen sicher und gefahrlos anszuführen. Der Vorwärtsflug selbst und das Manövriren und Steuern in der Luft wird sich dann leicht und spielend bewerkstelligen lassen.

Die Construction der Flugmaschine wird also, damit sie brauchbar sei, dahin gerichtet sein müssen, daß es uns gelingt, sich schwebend zu erhalten. In dieser Richtung habe ich mehrfache Projecte vor, und plane ich insbesondere, ein kleines Modell anzufühlen mit elektro-dynamischem oder mit Dampfbetrieb und hoffe, soweit es die Mittel und die Zeit mir gestatten, mit diesem Modelle etwa im Laufe eines Jahres fertig zu werden. Ich habe ein ganz kleines Modell eigenartiger Construction für Handbetrieb bereits zu Hause angefertigt, welches ganz ausgezeichnete, vielversprechende Resultate liefert und mir zeigt, daß es der richtige Weg sei, den ich da verfolge.

Die Zeit ist schon weit vorgerückt und ich schließe deshalb, meine Ueberzeugung wiederholend, daß ein brauchbares Flugfahrzeug erfunden sein wird, noch bevor das Jahrhundert zu Ende geht.

Discussion zu dem vorstehenden Vortrage.

Ingenieur **Lippert**: Mit Vergnügen schließe ich mich dem Beifalle an, den die geehrte Versammlung soeben gespendet hat, umsomehr als der Herr Vortragende durch seine Versuche die Resultate unseres Führers und Lehrmeisters Lilienthal bestätigt. Ich widerrufe meine früher auf Grund von Publicationen des Herrn Professors gemachten Aeußerungen, daß der geehrte Herr Vorredner ein Anhänger der Schwebeschrauben sei; denn er hat soeben die feierliche Erklärung abgegeben, daß alle Rotationsapparate höchst ungünstige Resultate ergaben. Ich begrüße daher, da ich stets gegen diese Schrauben aufgetreten bin, diese Unterstützung. Zum heutigen Vortrage könnte ich zur leichteren Erklärung der Frage des vorwärts treibenden Druckes auf gewölbte Flügel ein Beispiel geben.

Dr. B. **Pettigrew** illustrirt in seinem auch in deutscher Sprache erschienenen Werke „Die Bannwanne mit Häkchen an den Netzflügeln", welche sich in die harten Deckflügeln einhängen. Die Deckflügel sind sehr gewölbt, die Netzflügel können sehr flach gehalten werden; dadurch ist diese Fläche, die der Herr Vortragende eine parabolische nannte, ganz vorzüglich; der erste Theil dieser Flügel ist stark concav, der andere Theil ist flach; die Folge davon ist, daß diese Wellenströmung im concaven Theile einen größeren centrifugalen Druck abgibt und dadurch erklärt sich, daß die Pfeile in der Figur auf der Tafel vorne größer sind, als rückwärts; die ungleiche Dicke des Flügels allein erklärt es nicht. Das Modell, das hier circulirt, zeigt auch, daß die Versteifungs-Nahen in der vorderen Hälfte stärker gekrümmt sind. Der Herr Professor ist da vollkommen auf dem richtigen Wege.

Ich wüsste nicht, was ich sonst ergänzen sollte. Nur Eines vielleicht noch! Der Herr Vortragende erklärte, daß ihm nur

Digitized by Google

diejenige Flugmaschine genüge, welche auch ruhig steht und gerade aufsteigen könnte. Ich habe den Sommer über Versuche gemacht. Ich hatte in der ersten Zeit auch anhalt gekrümmte Flügel gemacht, doch nachdem ich die Gondel und mich selbst anhängte, hat doch wieder ein solcher Widerstand eingewirkt, in Folge dessen das günstige Resultat von $^1/_{40}$ Stirnwiderstand wieder verloren gegangen ist; aber ich habe Folgenden erreicht: ich bin durch das Aneinanderhängen mehrerer Tragschirme nicht sofort zu einem, auch im Winde vertieften Aufstriche gekommen. Aber gerade ein Fußleiden, welches ich mir bei diesen Arbeiten zugezogen, hat mich hemmübigt, die Construction so weit zu vervollkommnen, daß das Aufsteigen vollkommen präcise und die Landung absolut gefahrlos erfolgt, und schald ich gewesen sein werde, werde ich das öffentlich beweisen. Ich bin so frei, das Recept dem Herrn Vortragenden zur Verfügung zu stellen, ich kann den Zustand herbeiführen, daß meine Gondel durch den hoch oben wehenden Wind getragen wird. Der Hof bei meiner Wohnung ist ungemein enge; desaenungeachtet verpflichte ich mich, genau zu der in der Einladung angegebenen Stunde und Minute schnurgerade längs dem dreistöckigen Wohngebäude aufzusteigen und später ganz gefahrlos zu landen.

Professor **Wellner**: Ich danke dem Herrn Vorredner, daß er in seinem kranken Zustande sich herumbemüht hat, um meine Auseinandersetzungen anzuhören und daß er im Großen und Ganzen meine Ausführungen lobt.

Was sonst die Idee betrifft, daß man auch ohne Flugmaschine fliegen kann, so concedire ich die Ausführbarkeit; sicher aber ist, daß es besser ist, wenn man an Ort und Stelle schweben kann, ohne sich vorwärts bewegen zu müssen. Was den angeführten Winkel von 3° betrifft, so ist derselbe nichts anderes als die halbe Differenz der Neigungswinkel der gewölbten Fläche gegen die Horizontale in der vorderen und rückwärtigen Partie, wie das durch das Kräfteparallelogramm anschaulich gemacht ist.

Mit dem letzten Apparate, welcher die Längsfläche besitzt, war ich gestern auch auf der hiesigen Sternwarte des militärgeographischen Instituts, deren Leiter, Herr Oberst-Lieutenant v. Sterneck, hier anwesend ist, ich habe im gestrigen Winde, der sehr unruhig und stoßweise anfrat, diese Winkelstellung von 3°, die der Apparat gegen Wind zeigt, wieder gesehen. Es zeigte sich abermals, daß bei herrschender Luftströmung die Fläche sich nicht mit dem Winde, sondern gegen den Wind bewegt. Gleichzeitig erlaube ich mir zu bemerken, daß Herr Oberst-Lieutenant v. Sterneck in liebenswürdiger Weise bereit ist, Denjenigen, die sich dafür interessiren, die Sternwarte, bzw. den dortselbst befindlichen über das Dach hinausragenden Pfeiler zur Verfügung zu stellen, ich selbst stehe gerne zur Disposition, um die Herren zu überzeugen, daß die Fläche thatsächlich die Tendenz hat, gegen den Wind zu ziehen.

Ing. **R. v. Pischoff**: Ich habe den Vortrag mit großer Aufmerksamkeit verfolgt, und ich würde mir nicht erlauben, hier eine Frage zu stellen, wenn nicht mein sehr verehrter Herr Nachbar, Hofrath v. Bähm, über denselben Punkt unklar geblieben wäre, und dieser Punkt betrifft Folgendes: Der Herr Vortragende hat gesagt, er halte es nicht für praktisch möglich, die Flugbewegung der Vögel nachzumachen und auf diese Weise in die Höhe zu steigen, und andererseits hat er die Propeller-Bewegung perhorrescirt. Ich habe aber nicht gehört, daß der Vortragende Andeutungen darüber gemacht hätte, wie er sich denn sonst das Hinaufkommen vorstellt und wie er sich das Hinauffliegen denkt. Er behauptet nur, daß, wenn man schon oben ist, man dann auch leicht weiterkommt. Ich weiß nicht, ob ich eine Antwort hierüber verlangen darf, aber ich muß hervorheben, daß mir dies der schwarze Punkt der Auseinandersetzungen zu sein scheint.

Vortragender: In dieser Beziehung muß ich erwähnen, daß ich thatsächlich darüber nicht gesprochen habe. Es ist dies eine Angelegenheit, die im Stadium des Werdens begriffen ist und die ich vorläufig für mich behalten will.

Ueber die Verhandlungen des V. Internat. Binnenschiffahrts-Congresses in Paris 1892.

Bericht des k. k. Schiffahrts-Gewerbe-Inspectors, Regierungsrathes **Anton Schromm.**

(Hiezu die Tafel I in Nr. 1.) — (Schluss zu Nr. 3.)

8. Aus dem Berichte des königlich preußischen Baurathes Thiem (Eberswalde) über den Schiffzug auf der Hohensaaten-Spandauer Wasserstraße.

Diese 102 *km* lange Wasserstraße ist eine der wichtigsten unter den sogenannten märkischen Wasserwegen; sie verbindet die Oder mit der Havel, bzw. Spree und Elbe. Die Lage Berlins zwischen Elbe und Oder sichert, in Folge ihrer Wasserverbindungen, der deutschen Hauptstadt einen bedeutenden Einfluss auf den ganzen Handel Norddeutschlands.

Die in Rede stehende Wasserstraße besitzt im Ganzen 18 Schleusen, wovon 14 dem aufsteigenden und 4 dem abfallenden Arm zukommen; die Scheitelhaltung hat eine Länge von 11·8 *km*.

Die nutzbare Kammerlänge der Schleusen beträgt 41·07 *m*, die Breite 9·6 *m*.

Bei kleinstem Wasser besitzt der Canal 1·75 *m* Wassertiefe, so daß Schiffstauchungen von 1·50 *m* zulässig sind; die Schiffe dürfen nur eine Länge von 40·2 *m* besitzen bei einer Breite von 4·6 *m*, entsprechend einer Tragfähigkeit von 175 *t*; die eben angeführten Schleusen-Dimensionen gestatten somit die gleichzeitige Aufnahme von zwei solchen Schiffen.

Der auf diesem Canale sich abwickelnde Verkehr ist ein sehr bedeutender; es passirten im Jahre 1890:

In der Richtung nach Berlin:

beladene Schiffe	12 950
leere „	147
halbe Flöße	4 270

In der Richtung von Berlin:

beladene Schiffe	3.130
leere Schiffe	8.130
halbe Flöße	250
Zusammen .	28.877 Fahrzeuge.

In Tonnen ausgedrückt, entsprechen vorstehende Zahlen:

Richtung nach Berlin:	beladene Kähne	2,266.250 *t*
	Flöße	89.670 *t*
Richtung von Berlin:	beladene Kähne	547.750 *t*
	Flöße	5.250 *t*
	Zusammen .	2,908.920 *t*

Bezüglich der Schiffzugarten wurde bereits an anderer Stelle (siehe Schiffahrt auf der Oder und den märkischen Wasserstraßen) Einiges angeführt.

An dieser Stelle mögen jedoch speciell die auf dem Hohensaaten-Spandauer-Canale in Anübung stehenden Schiffzüge besprochen werden. Der Schiffzug bildete sich entsprechend der Natur der einzelnen Abtheilungen des Canales heraus.

Diese Abtheilungen sind:

1. Die Strecke zwischen der Hohensaatener- und Lieper-Schleuse = 13·6 *km* besitzt Remorqueure, welche die Frachtschiffe in ganzen Zügen schleppen. Die Schleppkosten betragen pro Tonnenkilometer Mk. 0·021 im Mittel.

Wenn günstiger Wind herrscht, segeln auch die Schiffe.

Digitized by Google

2. Die Strecke zwischen den Lieper Schleusen bis zum Spandauer See (unterhalb der Pinnower Schleusen) = 70 *km* ist bedeutend enger; sie hat nur den gewöhnlichen Canalquerschnitt, d. h. 16 *m* Sohlenbreite bei 1·75 *m* Wassertiefe. Der Schlepp wird erfolgt durch Menschen- und thierische Zugkraft, bei günstigem Winde auch durch Segel, theilweise auch durch das sog. „Stacken", d. h. fortschieben des Schiffes durch die auf die Canalsohle aufgesetzten Stackenbäume, deren Enden unter den Armen der Matrosen den andern Stützpunkt finden. Man kann annehmen, daß der Pferdezug, welcher auf dieser Strecke von ca. 380 Pferden besorgt wird, sich auf mehr als zwei Drittel der verkehrenden Fahrzeuge erstreckt. Dieser Pferdezug hat sich in freier Concurrenz herausgebildet, entbehrt jedoch leider jeder Organisation.

Die Geschwindigkeit beim Pferdezug beträgt 0·70 *m*, beim Menschenzug 0·50 *m* pr. Secunde. Für einen beladenen Kahn werden gewöhnlich ein kräftiges Pferd, bzw. zwei bis vier Menschen verwendet.

Tagesleistung 10—12 *km*. (?)

3. Die Strecke über den Spandauer-See = 18·4 *km*. Hier erfolgt die Fortbewegung der Schiffe theils mittelst Segel, theils mittelst Dampfkraft. Zwischen dem Oderberger- und Lieper-See ist auch ein Seildampfer in Dienst gestellt, der speciell den Zweck hat, die nach Tausenden zählenden Holzflöße weiter zu befördern; diese Flöße haben eine Länge von 400 *m*, eine Breite von 16·50 *m*. Selbstverständlich ist diese Breite nur an jenen Canalstrecken möglich, welche die erwähnte secundäre Erweiterung besitzen; in den übrigen Canalstrecken muss die Floßbreite auf 9 *m* reducirt werden. Die normale Länge der Flöße beträgt 120 *m*, deren Breite 3 *m*, entsprechend einer Schleusenfüllung.

Im Ganzen sind 24 frei gehende Schleppdampfer auf dem genannten Canale im Betriebe, welche in den secartigen Erweiterungen mit 7·5 *km* Geschwindigkeit pro Stunde fahren dürfen. Im Interesse der Schiffahrt wäre es wohl erwünscht, den obligatorischen Pferdezug einzuführen; es scheiterten alle diesbezüglich unternommenen Schritte an dem Widerstande der Schiffer. Allerdings haben sich an einzelnen Orten am Canale lose Verbände von Pferdetreibern gebildet, welche an jene Schleusen, wo ein Pferdewechsel stattfindet, ihren Bevollmächtigten delegiren, der mit den Schiffern wegen des Welterfrachtsgutes den Preis vereinbart. Für jedes Pferd, welches er vermiethet, erhält dieser Mann seitens des Verbandes eine kleine Entschädigung.

Die Passage der Schleuse unterliegt einer Abgabe, welche für ein Fahrzeug Mk. 0·15, für zwei Fahrzeuge Mk. 0·24, für Floßholz Mk. 0·24 beträgt.

Außerdem werden auf dieser Wasserstraße Zollgebühren eingehoben, welche von Kähnen, die mit Getreide, Wein, Spiritus, Colonialwaaren etc. beladen sind, für die ganze Strecke bis einschließlich Berlin Mk. 28, für Schiffe, welche mit Kohle, Brennholz, Schilf, Dünger, Salze etc. beladen sind, Mk. 14 betragen.

Leere Fahrzeuge zahlen pro Tonne Tragfähigkeit Mk. 0·04; doch werden mehr als 120 Tonnen nicht mehr in Anrechnung gebracht.

Die in Rede stehende Wasserstraße ist gewöhnlich vom 15. December bis 15. März geschlossen.

Unter den bis jetzt angewandten Fortbewegungs-Mitteln für Canalfahrzeuge, u. zw. bei den nur auf das Nothwendigste beschränkten Canalprofilen, bietet der Pferdezug noch die größten Vortheile.

Dieser Pferdezug kann aber, selbst einen zweckmäßig organisirten Dienst vorausgesetzt, für die Zukunft nicht genügen, weil die Geschwindigkeit, mit welcher die Schiffe gezogen werden können, in der Geschwindigkeit des Pferdes selbst eine Grenze findet. Diese Grenze kann mit 1 *m* pro Secunde festgesetzt werden.

Außerdem ist die Verwendung thierischer Kräfte für den Schiffzug auch insoferne mangelhaft, als sie nicht immer dem jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden können. Entweder bleiben die Zugkräfte unbenützt stehen, oder es mangelt an denselben; die Gewisheit einer pünktlichen Bedienung leidet natürlich unter diesen Umständen.

Das Ziel, die Maschinenkraft für die Canalschiffahrt nutzbar zu machen, wurde auf zwei verschiedenen Wegen zu erreichen versucht u. zw. dadurch, daß

a) das Schleppsystem durch besondere Motorenschiffe einer Verbesserung unterworfen wurde, und daß

b) an Stelle der Pferde eine Maschinenkraft als treibende benutzt wurde.

Die Canalschiffahrt, namentlich die auf älteren Canälen mit vielen Schleusen und lebhaftem Verkehre, ist nicht in der Lage, von dem Dampfschleppsystem einen so vortheilhaften Gebrauch machen zu können, wie die Stromschiffahrt, weil die Kraft der Remorqueure nicht voll ausgenützt werden kann.

Einestheils verbieten die zu geringen Abmessungen der Canäle und deren verschiedene, nur auf das Nothwendigste beschränkte Durchlassprofile der Brücken, andertheils die Schleusendimensionen, die Bildung genügend langer Schleppzüge.

Dieser Umstand führte daher auf den nahe liegenden Gedanken, an Stelle großer und kräftiger Remorqueure kleinere zu verwenden. Bei der Theilung der Kraft in dieser Weise geht jedoch ein Vortheil des Schleppsystems, nämlich die Wohlfeilheit, verloren.

Herr Baurath Thiem stellt nun folgende Bedingungen auf, denen der mechanische Schiffzug genügen müsse:

1. Der Betrieb muss derart geregelt werden können, daß der Verkehr an keiner Stelle — soweit die Schleusen dies nicht bedingen — Stockungen unterworfen ist. Es muss also jedes Fahrzeug (also auch Flöße) in der Lage sein, die mechanische Beförderung selbständig benützen zu können, u. zw. zu jeder Zeit, ohne auf die Bildung eines besondern Schleppzuges warten zu müssen.

2. Jedes Fahrzeug (also auch Flöße) muss für sich in der Lage sein, je nachdem es die Umstände erheischen, sich in langsamer, mittelrascher und schneller Gangart, selbstverständlich in zulässigen Grenzen vorwärts, bezw. rückwärts bewegen zu können; es muss sich auch an jeder beliebigen Stelle von der Weiterfahrt ausschließen können. Mit der Fortbewegung darf keinerlei Gefahr verbunden sein.

3. Die Kosten der Fortbewegung müssen sich niedriger stellen, als jene durch Menschen, Thiere oder Dampfschleppschiffe.

Wenn die Anlage diesen drei Bedingungen nicht genügt, so kann sie als eine vollkommene und für Canäle mit vielen Schleusen empfehlenswerthe nicht bezeichnet werden.

In dieser Beziehung wurden bisher zweierlei nennenswerthe Versuche gemacht, nämlich:

1. mittelst Locomotiven und

2. mittelst des Trieb- oder Wanderseiles.

ad 1. Der Locomotivzug wird sich nur dort lohnend empfehlen können, wenn die Kraft der Locomotive auch voll ausgenützt wird. Ist dies nicht der Fall, so kommt der Betrieb zu theuer. Ueberdies setzt der Locomotivzug auch feste Leinpfade auf beiden Ufern voraus und überdeckend weit gespannte Brücken voraus. Die Treidelwege selbst dürfen keine zu großen Steigungen aufweisen.

Bei der nicht unbedeutenden Zuggeschwindigkeit von 1·5 *m* pro Secunde ist der Schiffer, des schrägen Zuges wegen, gezwungen, möglichst die Canalmitte zu halten, namentlich bei Krümmungen. Es würde daher, besonders auf frequentirten Canälen, die Gefahr von Havarien sich begegnender Fahrzeuge an der Tagesordnung sein, welche Havarien nicht nur auf die sich begegnenden Schiffe, sondern auch auf die einen Convoi bildenden Schleppzüge sich ausdehnen würden; denn mittelst Locomotiven wird man offenbar nicht einzelne Fahrzeuge, sondern ganze Züge befördern.

Die Fahrt in Schleppzügen hat wieder den Nachtheil des Zeitverlustes beim Durchschleusen, nachdem ja im Allgemeinen die Schleusen nicht derartige Ausmaße besitzen, um ganze Züge durchzubringen. Der eigentliche Zweck des mechanischen Schiffzuges, nämlich die Beförderung der einzelnen Fahrzeuge, geht mit der Locomotive verloren.

Digitized by Google

Ueberdies birgt diese Zugsmethode noch andere, dem Betrieb lästige Nachtheile in sich; wenn nämlich an einer bestimmten Stelle ein Fahrzeug halten soll, so muss, falls nicht der ganze Zug warten soll, dieses Fahrzeug als letztes im Zuge rangirt werden. Es muss also bei der Zusammenstellung des Convois schon darauf Rücksicht genommen werden.

Die bisher in Frankreich und Deutschland gemachten Erfahrungen zeigten zur Evidenz, daß die Zugsepesen mittelst Locomotiven nicht billig zu stehen kommen.

ad 2. Der mechanische Seilzug, bezw. die Uebertragung von Maschinenkräften durch ein Drahtseil ergibt auf kurze Distanzen einen ganz guten Nutzeffect; mit Zunahme der Entfernung nimmt jedoch dieser letztere ab, so daß er auf 5 *km* 60% auf 10 *km* 35% auf 20 *km* nur noch 13% der aufgewandten Kraft beträgt.

Da es sich nun bei der Canalschiffahrt meistens um viel größere Entfernungen handelt, so erfordert der Seilzug besonders Antriebwerke (Centralstationen) in Entfernungen von 6—10 *km*, welche ein Seil bis zur gemeinschaftlichen Mitte schicken. (Siehe meinen diesbezüglichen Vortrag im Hefte III. 1890 der Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.)

Das Seil muss in fortwährendem Betriebe erhalten werden, da der Seilzug jedem Schiff gestatten muss, sich in jeder beliebigen Entfernung vom Antriebspunkte anzuhängen. Es muss also bewegt werden, selbst wenn ab und zu gar kein Schiff angehängt ist.

Die Fortbewegungsgeschwindigkeit des Seiles um mehr als 1 *m* pro Secunde lässt sich nicht vergrößeren, obwohl dies wünschenswerth wäre.

Ein Hauptnachtheil des „Wandertaues" ist die Drehung desselben um seine Längenachse, weil dadurch die Befestigung des Schiff-Schlepptaues erschwert wird.

Immerhin hat dieses Seilzugsystem dem Locomotivzuge gegenüber große Vortheile für sich; vielleicht gelingt es durch Anwendung eines Flachseiles die erwähnte drehende Bewegung zu vermeiden*).

Nachdem in den letzten Jahren die Elektricität in vielen Industriezweigen sich siegreichen Eingang verschaffte, so lag wohl auch der Gedanke nahe, diese modernste aller Kräfte der Schifffahrt dienstbar zu machen.

Wir sehen denn auch fast gleichzeitig in England, Frankreich, Deutschland und Oesterreich Projecte von elektrischem Schiffsbetrieb auftauchen, die alle verdienen versucht zu werden, da allen ein gesunder Gedanke zu Grunde liegt.

Wie in vielen Wasserstraßenfragen gebührt nun auch in dieser Richtung Frankreich die Palme, denn gegenwärtig ist bereits auf der Seine in Paris ein Touage nach dem System des Herrn Directors de Bovet mit magnetischer Kettenrolle angestattet worden, um die Verwendung der Elektricität beim Schiffsbetriebe auf experimentellem Wege nachzuweisen.

Da ich der Ansicht bin, daß die elektrische Touage berufen ist, eine völlige Umwälzung im bisherigen Ketten-, bezw. Seilschiffahrtsbetrieb und wahrscheinlich auch im mechanischen Schiffzuge auf Canälen und canalisirten Flüssen hervorzurufen, so will ich auch die ernte, auf diesem Gebiete aufgetretene Erfindung, nämlich die magneto-elektrische Kettenrolle von Bovet hier eingehender behandeln.

9. Die elektrische Touage von de Bovet (Director der Kettenschiffahrts-Gesellschaft der unteren Seine und Oise) in Paris.

Herr Bovet hatte durch seine Stellung die beste Gelegenheit, alle Vor- und Nachtheile der Kettenschiffahrt kennen zu lernen und war daher seit langer Zeit darauf bedacht, die Nachtheile, welche hauptsächlich im schnellen Verschleiße und im häufigen Reißen der Touageketten zu suchen sind, zu beseitigen.

Bekanntlich wird die Flusskette auf 2 Trommeln aufgewunden, welche an ihrer Oberfläche fünf parallel laufende Rinnen zur Aufnahme der Kette besitzen; die Kette muss nämlich, da sie einen Zug von circa 5000 *kg* zu leisten hat, eine genügende Reibungsfläche auf den Trommeln besitzen, um der Zugkraft das Gleichgewicht zu halten; aus diesem Grunde macht die Kette gewöhnlich 4—4½ Schläge um jede Trommel.

Wenn die Wege, welche die Kette beim Durchlaufen der einzelnen Rinnen zurücklegen hat, nicht absolut gleich sind, so muss dann, da die Abwicklung bzw. Aufwicklung von einer Rinne zur andern verschieden groß ausfällt, ein Gleiten der Kette eintreten, welche abnorme Spannungen zur Folge hat, die die gewöhnliche Zugbeanspruchung der Kette vor dem Touren um Vieles übertreffen. Außerdem wird die Kette beim Auf- und Ablaufen auf, bezw. von der Trommel gebogen und wieder gestreckt, u. zw. 8—9 mal beim einmaligen Passiren der Trommel, welche Biegungen und Streckungen ein vorzeitiges Abnützen der Kette bedingen, und dies umsomehr, als die vom Flussgrunde aufgehobene Kette gewöhnlich mit Sand belegt ist, der wie „Smirgel" wirkt. Die vorstehenden Mängel sind auch die Ursache, warum die Touagekette gewöhnlich auf der Trommel reißt.

Herr Bovet formulirt nun die Bedingungen, welche das Touagematerial erfüllen müsste, um einen möglichst vollkommenen Betrieb zu erlangen. Anstatt der heute gebräuchlichen Toueurs müssten Remorqueur-Toueurs zur Verwendung kommen, d. h. starke Schrauben- oder Rad-Remorqueure, ausgerüstet mit einem Touage-Apparat, der nur bei der Bergfahrt benützt wird.

Dieser Apparat muss einfach sein, darf die Kette nicht raniren und muss die Möglichkeit bieten, dieselbe an jedem Punkte der Strecke ohne Schwierigkeit auszulösen, bzw. in's Wasser zu werfen. Derartige Remorqueur-Toueurs würden also in der Thalfahrt als freie Remorqueure arbeiten, wodurch der Betrieb an Regelmäßigkeit, Schnelligkeit, Verkehrsumfang und Billigkeit gewinnen würde.*)

*) Die k. preußische Regierung bewilligte im Jahre 1890 die nöthigen Mittel, um vergleichende Versuche mit den beiden früher erwähnten mechanischen Schiffzugmethoden (Locomotiv- und Seilzug) vornehmen.

Auf dem Oder-Spree-Canale wurde der mechanische Seilzug vom 30. Mai 1890 bis 1. November 1890 zwischen der Wernsdorfer Schleuse und der Neusitzauer Brücke — 43 *km* erprobt, d. h. während dieser Zeit in Betrieb erhalten. Das Triebseil hatte 9·3 *km* Länge und 19 *mm* Durchmesser, zur Bewegung des Seiles dienten 2 Locomobile von zusammen 28 *HP*.

Auch bei diesen Versuchen zeigte sich die ganz gesetzlose Drehung des Triebseiles um seine eigene Achse und in Folge dessen die Schwierigkeit der Befestigung des Schiffe-Schlepptaues; es wurden jedoch in letzterer Beziehung bedeutende Verbesserungen angebracht. Während der Versuchszeit, d. h. in 110 Betriebstagen wurden 648 leere und 438 beladene Fahrzeuge, also 1086 Schiffe mit 46.896 t Ladung transportirt.

Die Anlagekosten der ganzen Strecke, inclusive der Locomobilbeschaffung betrugen Mk. 53.500, während die Betriebskosten inclusive Instandhaltung Mk. 3545 erreichten. Ein endgiltiges, entscheidendes Urtheil ist wohl in Ansehung der Kürze der Versuchszeit, in Ansehung der vielen Unterbrechungen etc. etc. nicht möglich. Es wäre zu wünschen, daß diese Versuche noch weiter fortgesetzt würden.

Was nun den zweiten Versuch mit der Locomotive anbelangt, so wurde derselbe gleichfalls am Oder-Spree-Canale zwischen Braunsdorf und Spreenhagen = 3 *km* ausgeführt. Diese Versuchsstrecke zeichnet sich durch scharfe Krümmungen, Concaven und Convexen aus, so daß sich hier besonders die Einflüsse derselben auf die Schiffe, Schleppseil, Schleusen und Locomotive gelten machen mussten.

Dieser Locomotiv-Schiffzug wurde während der Zeit vom 13. Juni bis 18. October 1890 durchgeführt.

Befördert wurden 375 leere und 571 beladene Schiffe, welch letztere eine Ladung von 57.488 *t* führten.

Es ist wohl selbstverständlich, daß bei diesen Versuchen nur Schiffzüge u. zw. bis zu 7 Fahrzeugen geschleppt wurden, wobei eine Geschwindigkeit von 1·8 *m* pro Secunde erreicht werden konnte. Die Anlagekosten der 3 *km* langen Versuchsstrecke stellten sich auf Mk. 37.455, die Betriebskosten inclusive Leihgebühr für die Locomotive Mk. 6229.

Auch diese Versuche gestatten kein endgiltiges Urtheil; es scheint jedoch, daß der Locomotivbetrieb günstigere Resultate in betriebstechnischer Beziehung zu Tage fördere.

*) Die Kettendampfer auf der Donau sind für die Thalfahrt mit Schaufelrädern ausgestattet; in dieser Richtung würden daher unsere Donau-Toueurs einer der gestellten Bedingungen genüge leisten; um so schlimmer ist es jedoch mit dem Touage-Apparat bestellt, bei dem die geringsten Fehler in hohem Maße an Tage treten, u. zw. um so mehr, als es sich auf der Donau um ganz bedeutende Stromgeschwindigkeiten handelt. Es dürften wohl wenige Touagebetriebe bestehen, bei denen so häufige Kettenbrüche (trotz des 28 *mm* starken Ketten-Eisens) erfolgen wie auf der Donau.

Digitized by Google

Die Compagnie du Touage de la Basse-Seine et de l'Oise ist seit Jahren bemüht, einen besseren Touage-Apparat zu construiren, und hat auch diesbezügliche Versuche durchgeführt, welche aber alle mehr oder weniger complicirte, allerdings sehr geistreich construirte Vorrichtungen betrafen. Alle diese Versuche kennzeichnen sich in den Bestrebungen, die Adhäsion der Flusskette auf der Trommel durch Druck zu ernetzen. Um eine Zugwirkung von 5000 *kg* zu erzielen, musste auf die Kette ein Druck von 50.000 *kg* ausgeübt werden, was mittelst einer Rolle durch Druckwasser bewegter Cylinder (galets) erzielt werden sollte. Um jedoch einen so beträchtlichen Druck anzuhäufen, ohne die Kette zu deformiren, war man genöthigt, eine große Zahl von Cylindern anzuwenden, die eine Complication der ganzen Construction nach sich zog.

Du kam nun Herr de Bovet auf den Gedanken, den Rollenhals zu magnetisiren. (Man hat es also nicht mehr mit einer Kettentrommel und mehreren Rinnen, sondern nur mit einer Rolle und nur einer Rinne für die Kette zu thun.)

Es handelte sich zunächst darum, nachzuweisen, wie groß diese magnetische Wirkung sei, ob sie genügend kräftig sei, um den von den früher erwähnten Druckcylindern anzuhäufenden Druck vermindern, oder gar genügend stark sei, um diese Cylinder ganz entbehren zu können.

Der erste diesbezügliche Versuch wurde mit einer gusseisernen Rolle von 40 *cm* Durchmesser und mit einer per laufd. Meter 2·5 *kg* schweren Kette gemacht; der Erfolg war insoferne ein günstiger, als sich zeigte, daß durch die Magnetisirung eine weit größere Adhäsion der Kette eintrat, als allgemein erwartet wurde.

Man entschloss sich daher, den Versuch mit einer Rolle vorzunehmen, welche im Falle des Erfolges gleich auf einem der Touears in Verwendung genommen werden könne. Die Aufgabe bestand darin, die Kette mit zwei sehr nahen Magnetpolen derart in Berührung zu bringen, daß die aus weichem Eisen bestehende Kette, in kleiner Krümmung den durch den Durchgang eines elektrischen Stromes erzeugten magnetischen Strom schließen könne.

Um mit einem Minimum an Strom ein Maximum an Wirkung zu erzielen, musste man den Elektro-Magnet, d. h. die Rolle aus welchem Stahl herstellen, u. zw. in beträchtlicher Masse.

In vorstehender Zeichnung (Fig. 1) ist die von der Firma Sautter, Harlé & Co. in Paris für den Versuch construirte elektro-magnetische Rolle ersichtlich gemacht.

Die Rollennuth (Rinne) ist derart construirt, daß die Kettenglieder, welche successive anflaufen (das eine Glied in verticaler, das nächste Glied in horizontaler Ebene) sich mit möglichst geringem Spielraume einfügen, um die Entfernung zwischen dem Eisen der Kette und den Wangen der Rolle, welche die beiden Magnetpole bilden, auf ein Minimum zu bringen.

Die Dimensionen dieser Rollennuth sind der größten auf der Touagestrecke Paris-Conflans im Betriebe befindlichen Kette angepasst.

Da erwiesener Maßen der Schleppwiderstand bei größeren Convois und forcirter Geschwindigkeit 4500 *kg* betrug (exclusive der zur Fortbewegung des Touears selbst noch nothwendigen Kraft), so hat man vorsichtigerweise die zu erzielende Adhäsion mit 6000 *kg* angenommen.

Die einzelnen Dimensionen der Rolle sind aus der Zeichnung, Fig. 1 ersichtlich. Die Rolle selbst setzt sich aus den beiden Theilen *A* und *B* zusammen; die Nuth ist durch einen Bronzering *C* abgeschlossen, der selbst wieder durch Kautschuk abgedichtet wird, um ein Eindringen des Wassers und anderer Unreinigkeiten in den eigentlichen Draht-Spulenraum *K* zu verhindern. Beide Theile *A* und *B* sind durch starke Metall-(Bronze)-bolzen *D* verschraubt. Der elektrische Strom wird der Drahtspule durch zwei Drähte zugeführt, die in der hohlen Achse *M* und in der Rinne *L* gelagert sind. Diese Rolle ist für einen Touear der Oise bestimmt.

Die vorstehende Fig. 2 stellt eine weitere Versuchsrolle dar, welche hauptsächlich zur Constatirung der magnetischen Anziehungskraft diente. Die Rolle wurde auf ein erhöhtes Gerüst gestellt (siehe nebenstehende Skizze Fig. 3) und derart befestigt, daß sich dieselbe nicht drehen konnte. Die auf die Rolle gelegte Kette lief in einen Haken aus, an welchem die Gewichte *P* aufgehängt wurden, während das andere Kettenende *AB* frei herabhing. Für den Versuch wurde eine Aufwicklung der Kette

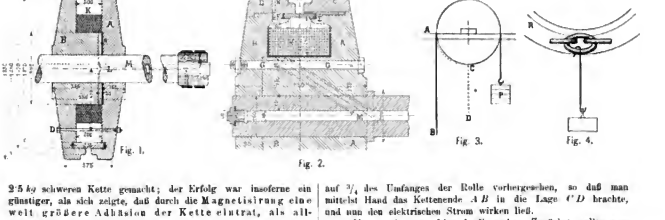


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

auf $^3/_4$ des Umfanges der Rolle vorbergesehen, so daß man mittelst Hand das Kettenende *AB* in die Lage *CD* brachte, und nun den elektrischen Strom wirken ließ.

Man machte nun folgende Versuche: Zunächst wollte man jene Stromgrenze feststellen, über welche hinaus man nicht gehen wollte. Diese Untersuchung wurde mit ganz neuen Kettengliedern (Fig. 4) vorgenommen, die sich am untersten Punkte der Kettenrolle *E* befanden. Man verstärkte allmälig den Strom so lange, bis eine weitere Verstärkung nicht mehr eine Vergrößerung jenes Gewichtes bedingte, welches zum Losreißen in der Richtung des Radius der Rolle nothwendig war. Man fand, daß die Grenze bei etwa 37.000 Ampère-Windungen erreicht war, was in Anbetracht der in der Rolle enthaltenen Drahtmenge (29 Reihen zu 27 Windungen 5 *mm*-Drahtes, d. i. 783 Windungen) 48 Ampère und für die nothwendige elektromotorische Kraft von 70 Volts $4^1/_2$ *HP* entspricht.

Unter solchen Verhältnissen trägt die alte, außer Betrieb gesetzte verlängerte und deformirte Touagekette, deren Gewicht per Meter nur mehr circa die Hälfte des Gewichtes der neuen $26^1/_2$ *mm* starken Kette beträgt, 6000 bis 6500 *kg*.

Dieses Gewicht kann jedoch für dieselbe alte Kette mit einem viel schwächeren Strome erreicht werden; mit nur 18 Ampères würde dieses Gewicht zum Losreißen erreicht. Man ist daher berechtigt, aus diesem Versuche den Schluss abzuleiten, daß die neue $26^1/_2$ *mm*-Kette, die das Doppelte wiegt und in der Rollennuth einen viel geringeren Spielraum lässt, etwa 10.000 bis 12.000 *kg* tragen kann.

Digitized by Google

Der Versuch zeigte auch, daß die Adhäsion der Kette an der Rolle eine sehr gute sei, die auch Stöße vertragen kann.

Wird das Grenzgewicht für eine gegebene Stromstärke überschritten, so findet ein Gleiten der Kette statt, welches mehr oder weniger rasch erfolgt, je nach der Größe des Ueberschreitungsgewichtes. Im weiteren Verlaufe des Versuches wurde die Kette mit gewöhnlichem Wasser, dann auch mit Seifenlösung begossen, um sich dem wirklichen Betriebszustande der Tauganlage zu nähern; es zeigte sich, daß im letzteren Falle ein Adhäsionsverlust von ca. 10% stattfindet.

Auch das „Verdrehen der Kette", wie solche im Tauganbetrieb allerdings in nicht so hohem Maße eintritt, wurde versucht; man verdrehte nämlich die Kette auf dem halben (oberen) Umfange der Rolle, u. zw. um $^3/_4$ Windungen. Diese Verdrehung kommt, wie gesagt, in der Praxis nicht vor, man wollte jedoch trotz dieser Uebertreibung den Erfolg sehen. In diesem Zustande, in welchem also die einzelnen Glieder gar nicht in die Nuth eintreten konnten, trug die Kette ganz leicht ein Gewicht von 6700 *kg*.

Man ölte sowohl die dergestalt verdrehte Kette als auch den Rollenhals reichlich ein, und stellte in diesem, in der Praxis nie eintretenden Falle, wurden mehr als 4000 *kg* getragen.

Nach Beendigung der eben erwähnten Versuche entschloss sich die Compagnie du Tonage de la Basse-Seine et de l'Oise, einen Toneur zu bauen, um auf demselben die zu den erwähnten Versuchen verwendete magneto-elektrische Rolle anzubringen.

Dieser neu in Betrieb zu stellende Dampfer ist auf Taf. I abgebildet; seine Länge beträgt 33 *m*, seine Breite 5 *m*, sein Tiefgang 1·90 *m*. Für die Thalfahrt dient eine Schraube; die Maschine ist eine zweicylinderige Compoundmaschine, welche bei der Fahrt mit der Schraube ca. 150 *HP*, mit der Kette ca. 80 *HP* indiciren wird; mittelst zweier Ein-, bezw. Ausrückungen kann die Maschine nach Belieben die Schraube (150 Rotationen per Minute, directer Antrieb) oder den Touage-Apparat (90 Rotationen per Minute mit Zahnrad-Uebersetzung) in Bewegung setzen.

Zur Dampferzeugung dienen zwei Kessel von je 50 m^2 Heizfläche.

Für die Fahrt auf der Kette liegt der Toneur ziemlich horizontal; dient er jedoch als Remorqueur, d. h. ohne Kette bei der Thalfahrt, so wird mittelst einer Centrifugalpumpe Wasser vom vordersten Wasserballastraum in den achtersten Raum geleitet, wodurch das Schiff achterhastig wird. Das Schiff hat, wie alle Toneurs, vorne und achter je ein Steuer; das vordere wird selbstverständlich im Falle, als das Schiff als Remorqueur zu Thal fährt, in der Längsachse des Schiffes festgelegt.

Aus der Zeichnung ist die Art und Weise des Aufwickelns der Kette auf die große Touagerolle deutlich ersichtlich; die ganze Anordnung ist symmetrisch, um das Manövriren (vor- und rückwärts an der Kette) zu erleichtern.

Die beiden Leitcylinder an der Ein- und Austrittstelle der Kette sind auf Wagen angebracht; diese können leicht entfernt werden, um das Einlegen, bezw. Abnehmen der Kette schnell ausführen zu können. Um das Loslösen der ablaufenden Kette zu befördern, ist der Austrittscylinder aus magnetischem Metalle hergestellt und mit der großen Rolle in leitende Verbindung gebracht. Das magnetische Feld ist daher hier gelindert; der genannte Cylinder wird magnetisch, und in Folge dessen hat die Kette nicht mehr die Tendenz, nur auf der großen Triebrolle zu haften. Um das Loslösen der Kette noch mehr zu erleichtern, dient ein Hebel aus hartem, nicht magnetischem Metalle, dessen oberes Ende die Form der Rollennuth besitzt.

Dagegen ist es vorne auf dem Schiffe beim Einlaufcylinder unbedingt von großer Wichtigkeit, das magnetische Feld nicht zu ändern; aus diesem Grunde ist auch der Eintrittscylinder aus „nicht magnetischem Metalle". Falls nun beim Manövriren nach rückwärts gefahren wird, muss der früher erwähnte Hebel das Loslösen der Kette besorgen.

Was nun die eigentliche Triebrolle anbelangt, so muss dieselbe auf isolirenden Tragsteinen montirt werden, um Stromverluste zu vermeiden; die Tragplatte der Rolle muss 20—30 *cm* von allen Eisentheilen des Deckes und der Maschine entfernt sein.

Der für die große Rolle nothwendige Strom und auch für die verschiedenen Nebenapparate muss von einer besonderen Triebmaschine erzeugt werden, um von den Manövern der eigentlichen Schiffsmaschine unabhängig zu sein.

Das Verdeck ist auf der einen Bordseite ganz frei, um die Handhabung der Kette nicht zu behindern.

Das Schiff soll grundsätzlich sich der Kette nur bei der Bergfahrt bedienen; die Kette kann an jedem Punkte der Strecke abgeworfen werden, da sich auf der Triebrolle nur 3 *m* derselben befinden.

Wie man sieht, ist der eigentliche Hauptapparat, d. h. die Triebrolle ungemein einfach construirt; die zur Sicherung der Adhäsion nothwendige Arbeit ist verschwindend klein. Diese Triebrolle allein besorgt alle Schwierigkeiten, welche die Erhaltung gleicher Durchmesser bei den Trommelnuthen der bisherigen Toneurs mit sich brachte, sie entfernt jede Ursache anormalen Kraftaufwandes und wird wahrscheinlich der Flusskette eine bisher nicht erreichte Lebensdauer bringen.

Hierzu kommt ferner noch, daß der Touage-Apparat in dieser Gestalt an sich einen Kraft-Begrenzer bildet, da, je nach der Intensität des in die Rolle geleiteten Stromes, sich ein Gleiten der Kette vollziehen kann, sobald der durch die Fahrt verlangte normale Kraftaufwand die im Voraus festgesetzte Grenze überschreitet. Falls die nun mit dem in Rede stehenden Toneur abzuführenden praktischen Versuche das erhoffte Resultat ergeben, wird die solchergestalt verbesserte Kettenschiffahrt sicherlich die beste Zugmethode auf den canalisirten und freien Flüssen (?) bieten, denn die Vortheile dieser Methode sind:

1. Gegenüber der jetzigen Kettenschiffahrt: Betriebsfähige Verminderung der Kettenabnützung, Beseitigung der Hauptursache des Reißens der Kette, bessere Ausnützung des Betriebsmateriales, Verminderung der Betriebskosten; Möglichkeit, den Schiffzug in der Thalfahrt unter denselben Bedingungen zu bewerkstelligen wie die freien Remorqueure.

2. Gegenüber den freien Remorqueuren: Ebenbürtigkeit bei Niederwasser, unbestreitbare Ueberlegenheit bei Hochwasser.

Alle diese, von verschiedenen Gesichtspunkten aus so bedeutsamen Verbesserungen führen gewiss eine gänzliche Umwandlung der heutigen Kettenschiffahrt herbei. Die magnetische Rolle dürfte wohl berufen sein, die bisher einer befriedigenden Lösung harrende Frage des mechanischen Schiffzuges auf Canälen, dem Ziele näher zu bringen.

Jedermann kennt die Schwierigkeiten, welche sich der allgemeinen Anwendung des mechanischen Zugsystemes auf den Canälen entgegenstellen.

In erster Linie sind es die kurzen Haltungen, bezw. die vielen Schleusen, denn jedes Schiff muss meist für sich einzeln durchgeschleust werden und kann nicht warten, bis alle andern Schiffe, die eventuell einen Schleppzug bilden sollen, durchgeschleust sind; es muss daher jedes einzelne Schiff selbständig gezogen werden. In zweiter Linie besteht die Schwierigkeit in der ökonomischen Verwendung einer sehr schwachen mechanischen Triebkraft, welche vortheilhafter sein muss als der Pferdezug. Diese hochgradige Theilung der mechanischen Triebkraft ist jedoch wieder sehr verwünscht mit der Billigkeit.

Man muss sich also klar darüber werden, was man von einem gut eingerichteten mechanischen Schiffzug verlangen darf. Gegenüber dem organisirten Pferdezuge dürfte es wohl sehr schwer sein, eine bedeutende Ersparnis an Zugkosten zu erreichen.

Es können jedoch andere, nicht zu unterschätzende Vortheile mit dem mechanischen Schiffzuge erreicht werden, nämlich Regelmäßigkeit, größere Geschwindigkeit und größerer Verkehr.

Es sind bereits wiederholt an anderen Stellen des vorliegenden Berichtes die verschiedenen Versuche auf dem Gebiete des mechanischen Schiffzuges erwähnt worden, so daß es überflüssig erscheint, hier nochmals die Vor- und Nachtheile des Locomotivzuges, den Triebseiles etc. anzuführen.

Digitized by Google

Es sei mir jedoch gestattet, auf den Bouquié'schen Versuch hinzuweisen, weil dieser als der erste anzusehen ist, bei welchem die Theilung der Triebkraft zur Anwendung kam. Der Bouquié'sche Apparat bestand aus einem mit Haken und Druckschrauben versehenen Gestelle, welches auf dem Vordertheile des Schiffes in kürzester Zeit befestigt werden konnte; dieses Gestelle trug eine calibrirte Kettenrolle, welche durch ein auf dem gleichen Schiffe aufgestelltes Locomobile durch passende Transmissionen in Bewegung gesetzt wurde.

Diese ganze Einrichtung wurde beim Eintritte in den Canal dem Schiff übergeben, beim Austritte einem auf der Rückfahrt befindlichen Schiffe übergeben, zu welchem Zwecke an dem Canalende praktische Hebevorrichtungen aufgestellt waren.

Man sieht auf den ersten Blick, daß der Schiffzug auf diese Weise nicht billig zu stehen kommen konnte, weshalb auch derselbe bald verlassen wurde.

Herr de Bovet schlägt nun einen Apparat vor, der in ähnlicher Weise auf das Schiff gegeben, bezw. angebracht werden müsste, der jedoch ungleich einfacher und billiger als der Bouquié'sche ist. Der Apparat besteht nämlich nur aus einer Tomagerolle, einer kleinen Dynamomaschine und der Transmission, welche die Bewegung der letztern auf die erstere zu übertragen hat. Die Lieferung des Stromes für die Dynamomaschine erfolgt durch eine fixe Drahtleitung auf dem Lande.

Die Tomagerolle wäre eine magnetische Rolle von circa 40 *cm* Durchmesser, ähnlich construirt wie die in Fig. 2 auf Seite 57 versinnlichten Rollen. Die Kette von $3^1/_2$ *kg* Gewicht pro 1*fl*. Meter braucht nur über den halben Rollenumfang zu reichen, um eine genügende Adhäsion zum Zuge einer Pinasse (250 *t* Tragfähigkeit) mit 3 *km* Geschwindigkeit pro Stunde zu erhalten.

Die Dynamomaschine, welche auf ihrer Achse 3 *HP* erzeugt, kann bis zu 1000 Rotationen pro Minute machen, erhält also ziemlich kleine Dimensionen. Zwischen Dynamo und Rolle muss selbstverständlich eine Transmission eingeschaltet werden, welche die erwähnten 1000 Umdrehungen auf circa 40 der Rolle reduciren muss. Der complette Apparat dürfte 1500 *kg* nicht übersteigen und kann in einen Kasten von $1{\cdot}25\ m \times 1{\cdot}25\ m \times 0{\cdot}80\ m$ gegeben werden, aus welchem blos der eiserne Handgriff des Commutators heraussteht.

Die Handhabung des Apparates ist eine ungemein einfache, nachdem die Dynamomaschine immer nur nach einer Richtung sich dreht, gleichgiltig, ob in dem einen oder andern Sinne gefahren wird; man hat nichts anderes zu thun als den früher erwähnten eisernen Handgriff mit dem einen der beiden Widerlager in Berührung zu bringen, von welchem der eine dem „Halt", der andere der „vollen Fahrt" entspricht. Der Schiffer selbst kann diese Handhabung besorgen, ohne der Hilfe eines besonderen Arbeiters zu bedürfen.

Bei dem Bouquié'schen Apparat musste immer ein Maschinist mitfahren, es musste Brennmaterial mitgeführt werden, die Transmission vom Locomobil zur Rolle barg Gefahren für das Schiffspersonale in sich etc. Der elektrische Strom wird einem längs des Canales gelegten Kabel entnommen, u. zw. mittelst eines auf dem Kabel laufenden Wägelchens und eines biegsamen Drahtes, der einerseits am Wägelchen, andererseits am Dynamo endigt und durch eine am Schiffsmast befestigte Rolle über den Leimpfade gehalten wird.

Nachdem die elektrischen Straßenbahnen in ihrem Wesen gleich eingerichtet sind, so ist nicht daran zu zweifeln, daß sich die gleiche Einrichtung auch beim Schiffzuge bewähren wird.

Die Rückkehr des Stromes geschieht durch die Kette und das Wasser, ohne daß also ein besonderes Kabel nothwendig wird.

Die elektrischen Centralstationen wären längs des Canales in der Nähe der Schleusen zu vertheilen; sie könnten theils mit Dampf, theils mit Wasser betrieben werden (letzteres, wenn in den Haltungen genügend Wasser und genügendes Gefälle zu finden ist). Eine Kette von $3^1/_2$—$4\ kg$ pro 1*fl*. Meter ist völlig hinreichend.

Auf einem Canale mit starkem Verkehre müsste man zwei Ketten legen; da die Zugapparate auf der dem Ufer zugekehrten Seite der Schiffe placirt werden, so ist keine Gefahr vorhanden, daß sich diese Ketten verwickeln würden.

Die von Herrn de Bovet im Vereine mit Herrn Pleun (letzterer für den elektrischen Theil) angestellten Untersuchungen, betreffs Anwendung dieses Systems auf einen ganz bestimmten Canal mit bedeutendem Verkehr, ergeben, daß man eine ganz beträchtliche Vergrößerung der Zuggeschwindigkeit bei gleichzeitiger, allerdings relativ geringer Reduction der üblichen Zugkosten erzielen würde. Den Schiffern ist dabei die größte Unabhängigkeit gewahrt, da sie nach Belieben anhalten oder sich in Bewegung setzen können. Es genügt hierzu einfach die Drehung eines Eisengriffes. Die Kette kann wegen ihres geringen Gewichtes leicht aufgenommen und abgeworfen werden. Es entfällt hierbei jede Nothwendigkeit besonderer Hilfsarbeiter.*)

10. Die elektrische Kettenschiffahrt von O. Büsser in Oderberg in der Mark.

Herr Büsser geht von der gewiss richtigen Ansicht aus, daß der Schiffahrtsbetrieb auf Canälen in erster Linie die Bedingung zu erfüllen hat, jedes Fahrzeug allein fortzubringen. Eine solche Einzelbeförderung der Fahrzeuge, selbst in Canalstrecken, welche sich für den Schleppbetrieb in Convois eignen würde, macht Herr Büsser dadurch zu erreichen, daß er jedes einzelne Schiff mit einem Kraftmotor ausrüstet, sobald es in den Canal eintritt und denselben wieder wegnimmt, sobald das Schiff den Canal verlässt.

Wir begegnen daher der gleichen Idee, wie sie seinerzeit Bouquié und in letzterer Zeit Herr de Bovet vorgeschlagen hat.

Diese von Büsser vorgeschlagene Schiffsmaschine soll ein Elektro- oder auch Petroleum-Motor sein, welcher die Umdrehung einer Kettenrolle bewirkt, in welche die Flusskette eingelegt wird.

Herr Büsser nennt sein System „Kettenschiffahrt" zum Unterschiede der Kettenschleppschiffahrt, welch' letztere immer den Schiffzug in Convois voraussetzt. Das mechanische Princip ist wohl für beide Zugsysteme das gleiche, dessenungeachtet sollen bei Beurtheilung derselben ganz verschiedene Gesichtspunkte entscheidend sein. Die Kettenschiffahrt soll nämlich dort eintreten, wo der Schleppbetrieb sich als ungenügend erwiesen hat; sie kann daher nur in Vergleich gestellt werden mit den gebräuchlichen Beförderungsmethoden, nämlich mit dem Pferdezug, dem Seil- und Locomotivzug.

Im Nachstehenden soll nun eine kurze Beschreibung der von Herrn Büsser vorgeschlagenen Kettenschiffahrt folgen.

Unter den Betriebskräften, die zur Anwendung kommen können, gibt Herr Büsser der Elektricität den Vorzug, weil sie gestattet, die zur Krafterzeugung nothwendigen Vorrichtungen vom Motor zu trennen, wodurch

a) der bedeutende Vortheil erreicht wird, die erforderlichen kleineren Bedarfskräfte summarisch, also billig zu erzeugen und

b) dem auf dem Fahrzeuge unterzubringenden Motor das kleinste Volumen, also auch geringes Gewicht zu geben.

Außer dem Elektromotor bietet noch der Petroleum-Motor Gelegenheit zur Verwendung bei der projectirten Kettenschiffahrt.

Unter den Mitteln, durch welche die Betriebskraft für die Fortbewegung der Schiffe nutzbar gemacht werden kann, verspricht die in der Wasserstraße versenkte Zugkette aus mehreren Gründen die größten Vortheile, weil sie

a) einen größeren Nutzeffect liefert als Rad- oder Schraubendampfer;

b) dem Drahtseil gegenüber eine leichtere Maschinen-Construction ermöglicht;

c) sich in Folge ihres größeren Gewichtes auf eine kürzere Entfernung vor dem Schiffe vom Boden hebt als das leichtere Drahtseil und daher auch ihre normale Lage auf der Canalsohle leichter beibehält;

*) Nach den letzten brieflichen Mittheilungen des Herrn Bovet vom 15. November 1892 wurde ein Kettendampfer mit der magnetischen Rolle bereits in Betrieb gesetzt, und werde ich die damit erzielten Resultate seinerzeit unserem Vereine zur Kenntnis bringen.

Digitized by Google

d) **Maschinen** einfachster Construction ermöglicht, die ohne viele Schwierigkeiten auf das Schiff gegeben und wieder abgehoben werden können.

Die Gesammtanlage einer elektrischen Kettenschifffahrt würde folgende Einrichtungen erfordern:

1. Die Magazine, in welcher die für den Betrieb nöthigen Schiffsmaschinen sammt Zubehör untergebracht werden; 2. die Schiffsmaschinen s. Zubehör; 3. die Kette mit ihren Verankerungen; 4. die Centralanlage zur Erzeugung der elektrischen Betriebskräfte; 5. die Leitung, durch welche die Elektricität den Canal entlang geführt wird, mit den zugehörigen Transformator-Stationen.

Herr Büsser stellt nun die Kosten seiner projectirten Kettenschifffahrt auf Grundlage eines 100 *km* langen Canales von 16 *m* Sohlenbreite und 1·75 *m* Wassertiefe zusammen. Der Maximalverkehr sei derartig, daß auf je 500 *m* Entfernung je 1 Schiff zu 150 *t*, u. zw. in jeder Richtung zu befördern ist. Die Abmessung der Schiffe seien: Länge 40 *m*, Breite 4·6 *m*, Tauchtiefe 1·50 *m*; die Fahrgeschwindigkeit soll für gewöhnlich auf 0·90 *m* per Secunde = 3·24 *km* pro Stunde festgesetzt werden.

Auf der Tafel I sind in den Fig. 9 und 10 die allgemeinen Anordnungen der elektrischen Kettenschifffahrt ersichtlich. Das Fahrzeug *F* ist an seinem vorderen Theile mit der Maschine *M* ausgerüstet, über welche die Kette *K* führt. Von dieser Maschine geht die Zuleitung *Z* zum Centralwagen *C*, welcher auf die Leitung *L* rollt und von dem vorwärts gehenden Schiff nachgeschleppt wird.

Die Schiffsmaschine.

Diese bedarf einer eingehenden Beschreibung, weil sie eine dem Zweck besonders angepasste Construction erhalten muss. Der auf den Canalschiffen zur Aufstellung der Maschine verfügbare Raum liegt im vorderen Theile, da einerseits die eventuelle Anbringung in der Mitte des Schiffes, als über die Bordwand hinausragend, die zulässige Schiffsbreite überschreiten würde, andererseits gerade in der Mitte der werthvollste Bodenraum zu finden ist.

Diese Schiffsmaschine ist auf der Tafel in den Fig. 4 und 5 skizzirt; sie besteht zunächst aus einer Bodenplatte, welche mittelst Anfieger und Stellschrauben in leichter und praktischer Weise am Dollbord des Schiffes befestigt worden kann.

Auf dieser Bodenplatte ist die Dynamo-Maschine *S* befestigt; die Ankerwelle birgt ein Vorgelege *n*, welches wieder in das Zahnrad n_1, auf dessen Welle ein weiteres Vorgelege n_2, bezw. n_3 eingreift. Die Achse des letzten Zahnrades n_3 trägt an ihrem über die Schiffswand hinausragenden Ende die eigentliche Kettenrolle *o*.

Von dieser Kettenrolle sind die Leitrollen *u*, *v* und *w* angebracht, deren Profilirung der Fingkette, bezw. den in dieser letzteren eingeschalteten Schlössern (Verbindungsglieder) entsprechend zu wählen ist. Die Anordnung dieser Leitrollen ist aus den Fig. 4, 5 und 8 ersichtlich.

Der Anker des Elektromotors macht 600 Umdrehungen pro Minute, bei 75% Nutzeffect entspricht die normale Maschinenleistung 3 *HP*, es braucht somit dieselbe 2940 Volt-Ampère; das Gewicht derselben ist circa 235 *kg*.

Die Achse mit der Kettenrolle macht nur 60 Umdrehungen pro Minute; der Durchmesser der Kettenrolle beträgt 0·310 *m* im Theilkreise, so daß sich pro Secunde $\frac{0{\cdot}31 \times 3{\cdot}14 \times 60}{60} =$ = 0·973 *m* Kette abwickeln.

Zur Schiffsmaschine gehört als Ausrüstung ein Umschalter und Wildforstands-Einschalter; ersterer dient zum Aus- und Einschalten des elektrischen Stromes, letzterer gestattet die Geschwindigkeit den Fahrzeuges innerhalb gewisser Grenzen beliebig regeln zu können. Alle elektrischen Apparate werden von einem festen Gehäuse umschlossen, welches nur die Zapfenlager, die Umschalt- und Regulirhebel frei lässt. Als weiteren Zubehör der Schiffsmaschine ist der Contactwagen und die Stromzuleitung zu betrachten; ersterer nimmt den Strom von der Leitung ab und leitet ihn durch die Zuleitung zum Elektromotor auf dem Fahrzeuge. Die Verbindung des Schiffes mit der Stromzuleitung auf dem Lande geschieht ähnlich wie bei den elektrischen Eisenbahnen.

Das Entgleisen des auf die Stromleitung rollenden Contactwagens ist nicht zu befürchten, nachdem die Fortbewegung des Schiffes eine stetige und langsame ist.

Die Kette.

Die Gliederstärke der Tonagekette wurde nur mit 10 *mm* angenommen; diese Stärke gestattet bei 5facher Sicherheit der Betriebsbelastung eine Inanspruchnahme von 975 *kg*; pro laufenden Meter wiegt diese Kette 2·2 *kg*.

Betrieb.

Es wird vorausgesetzt, daß die Canalsohle keinen Aufenthalt durch Ausweichen haben, weshalb auch eine doppelte Kette, d. h. je eine an jeder Ufereite erforderlich wird.

Diese Kette geht nicht durch die Schleusen hindurch, sondern geht vor der Schleuse quer über den Canal zu dem auf der anderen Canalseite liegenden Kettenstrange; man sieht, es entsteht auf diese Weise „eine Kette ohne Ende". Diese Anordnung ist durch das sogenannte Wandern der Kette begründet. Beim Betrieb wird nämlich die Kette von jedem Fahrzeuge um so viel nach vorwärts getragen, als der Unterschied der Länge in gestrecktter Lage (auf der Canalseite) und in der Betriebslage (über die Kettenrolle laufend) beträgt; anstatt nun dieses Stück wieder nach und nach dem Ausgangspunkte zurückzuführen, wird es, wie bereits oben erwähnt, quer im Canale dem anderen Strange zugeführt. Bei dieser Anordnung wird die Kette nach einem gewissen Zeitraume das ganze Feld auf der einen Canalseite hin, auf der anderen zurückgewandert sein, wodurch die Ungleichmäßigkeiten in der Beanspruchung ausgeglichen und der Bildung von sogenannten Knäpfen vorgebeugt wird. In gerader Strecke liegt die Kette ganz frei ohne Verankerung; in den Krümmungen des Canales und am Ende des Feldes, also vor der Schleuse, wird jedoch eine Verankerung nothwendig, um deren normale Lage sicher zu stellen; hiorzu sind sogenannte Concav-, Convex- und End-Anker nothwendig.

Der Concav-Anker wird durch ein Drahtseil gebildet, welches der zu verankernden Stelle der Kette gegenüber am Lande festgelegt wird; am anderen Ende trägt das Drahtseil einen Ring, durch welchen die Kette mit genügendem Spielraum treten kann.

Convex-Anker verdienen eigentlich nicht den Namen Anker, sind sozusagen nur Kabelfänger; sie bestehen aus einem auf der Canalböschung befestigten, schräg liegenden Balken, der auf seiner oberen Seite mit Klammern versehen ist. Die Wirksamkeit des Kabelfängers ist folgende:

Nähert sich ein Fahrzeug an der Kette, so wird diese gespannt und hat das Bestreben, sich in eine gerade Linie zu strecken; die Kette wird auf der Canalseite seitwärts geschleift, trifft auf dieser Wanderung eine Klaue des Kabelfängers und wird von dieser festgehalten. Die Kante der Klaue, an welche sich die Kette anlegt, ist nicht senkrecht geführt, sondern etwas nach vorne übergeneigt, so daß, wenn die Kette durch das näher kommende Schiff vom Boden abgehoben wird, sie dieser Bewegung nicht sofort folgen kann; erst beim weiteren Vorgehen des Schiffes, also beim stärkeren Anziehen der Kette muss letztere endlich von der Klaue abgleiten.

Der Kabelfänger erfüllt hiernach den gleichen Zweck, den die Einschaltung stärkerer, also schwererer Kettenglieder in den Canalkrümmungen hat, nämlich die Entfernung, auf welche sich die Kette vor dem Schiffe abhebt, zu vermindern.

Die End-Anker bilden am Ende eines Kettenstranges den Befestigungspunkt für die Kette; sie bestehen aus einem einfachen festgebolzten Ringe, durch welchen die Kette geführt wird, am quer über die Canalsohle zum anderen Strange zu gehen.

Die Centralstation und die Leitung. Die elektrische Kettenschifffahrt verlangt in allen Fällen eine Uebertragung der Energie auf große Entfernungen; sie wird sich deshalb vor-

Digitized by Google

theilhaft der hochgespannten Ströme bedienen. Für eine Canallinie von 100 *km* Länge genügt eine Centralstation in der Mitte der Länge. Die Elektricität wird durch Transformation auf die höchste zulässige Spannung, also einen 12.000 Volts gebracht. Die Größe dieser elektrischen Anlage ergibt sich aus nachfolgender Betrachtung: Ein Fahrzeug bietet bei einer Fahrgeschwindigkeit $V = 0{\cdot}90\ m$, einem Canalquerschnitt $K = 35\ m^2$, einem eingetauchten größten Schiffsquerschnitt $S = 7\ m^2$ und einem specifischen Widerstands-Coefficienten $\alpha = 0{\cdot}325$ (nach Bellingrath) einen Gesammt-Widerstand

$$W = \alpha \cdot \frac{\gamma}{2g} \cdot V^2 \cdot \frac{K^2 \cdot S}{(K-S)^2} = 150\ kg$$

(worin γ = Gewicht eines Kubikmeters Wasser = 1000 *kg*, g die Beschleunigung der Schwere = 9·81 *m*). Zur Fortbewegung des Fahrzeuges werden somit $W \cdot V = 150 \times 0{\cdot}9 = 135\ m/kg$ oder $135 : 75 = 1{\cdot}87\ HP$ erforderlich; wenn nun 70% Verluste vorhanden wären, so würden diese $135\ m/kg$ oder 1374 Volt-Ampères Bedarf am Schiffe, eine Leistung von 2390 Volt-Ampères in der Centrale verlangen. Bei einer Maximalfrequenz von 400 Schiffen, welche gleichzeitig Anspruch auf Beförderung machen könnten, würden $400 \times 2390 = 956.000$ Volt-Ampères = 1300 *HP* erforderlich werden, sobald es sich um durchwegs vollbeladene Fahrzeuge handelt. Unter Berücksichtigung der leeren Fahrzeuge, welche doch auch befördert werden müssen, kann man $^1/_3$ von der berechneten Zahl abrechnen, so daß eine Maschinenkraft von rund 900 *HP* nothwendig wird.

Diese letztere würde also genügen, um 270 beladene Fahrzeuge à 150 *t* täglich 50 *km* weit zu befördern; nimmt man 270 Betriebstage pro Jahr an, so würde der Canal einen Jahresverkehr von $270 \times 150 \times 50 \times 270 = 546,750.000\ t/km$ ermöglichen. Dieser kilometrische Verkehr würde dann circa das Doppelte des gegenwärtigen Rhein-verkehres betragen! Der Gedanke liegt wohl nahe, die elektrische Bahn mittelst Wasserkräfte, die man eventuell durch das Gefälle bei den Schleusen gewinnen könnte, statt der theuren Dampfkraft betreiben zu sollen. Eine nähere Rechnung zeigt jedoch, daß es nicht leicht sei, derartig große Kräfte durch das Canalwasser selbst erzeugen zu können; zur Erzeugung von 900 *HP* oder $900 \times 75 = 675.000\ m/kg$ würde, einen 80% Nutzeffect der Turbinen vorausgesetzt, eine Wasserkraft von rund 84.000 *m/kg* erforderlich sein, welcher bei 5 *m* Gefälle ein Zuhauf von 16·8 m^3 per Secunde entspricht; dieser Wasserverbrauch würde eine Strömung von 0·48 *m* in der Secunde (bei einem Canalquerschnitte von 35 m^2) hervorrufen. Man sieht daraus, daß man bei Verwendung von Wasserkräften von der Errichtung nur einer Centralstation absehen, vielmehr mehrere solcher Stationen erbauen müsste. Der Vortheil, welchen hochgespannte Ströme bieten, liegt darin, daß die Drähte von weit geringerem Durchmesser bedürfen, als Elektricität von niedriger Spannung, in Folge dessen sind auch die Anlagekosten billiger. Der hochgespannte Strom kann aber nicht ohne Weiters zum Betriebe der Elektromotoren verwendet werden, er muss zu diesem Behufe auf eine niedrigere Spannung transformirt werden, und erst dieser secundäre Strom bildet die verwendbare Betriebskraft.

Die Spannung des secundären Stromes kann auf 500 Volt bemessen werden. Hieraus ergibt sich, daß die Leitung aus folgenden Theilen zusammengesetzt werden muss:

a) die Leitung für den hochgespannten primären Strom;
b) die Transformator-Station;
c) die Leitung für den secundären Betriebsstrom.

Kommen kurze Betriebsstrecken in Betracht, wenn also beispielsweise Wasserkräfte zum Betriebe der Dynamomaschinen verwendet werden sollen, so wird man den Betriebsstrom ohne Transformation und sofort in der verwendbaren Spannung von ca. 500 Volt in die Leitung abgehen können.

Rentabilität.

Es ist einleuchtend, daß örtliche Verhältnisse auf eine elektrische Kettenschiffahrtsanlage in Bezug des zu erwartenden Nutzens einen bedeutenden Einfluss ausüben. Wenn nun trotzdem hier eine Rentabilitätsrechnung angestellt wird, so soll diese nur ein beiläufiges Bild liefern; es muss ferner noch hinzugefügt werden, daß hier Voraussetzungen zu Grunde gelegt werden, welche das Resultat erheblich zu Ungunsten der elektrischen Anlage verändern.

a) Anlagekosten:

Dampfmaschinen von ca. 900 *HP*	400.000	Mk.
Dynamomaschinen	400.000	„
100 *km* Leitung	700.000	„
200 „ Kette zu 10 *mm*	500.000	„
400 Stück Schiffsmaschinen à 2000 Mk. = .	800.000	„
	2,800.000	Mk.

b) Unterhaltungskosten:

Verzinsung des Capitals und der Anlage = 16% vom Anlagecapital	448.000	Mk.
Kohlenbedarf: 270 Tage à 16 Stunden 900 *HP* à 1·5 *kg* = 6,998 400 *kg* per Jahr, u. zw. 100 *kg* zu 2 Mk. = ...	140.000	„
Schmiermaterialie	30.000	„
Besoldung	60.000	„
	678.000	Mk.

Berechnet man anstatt der möglichen Maximalleistung des Canales von 546,750.000 *t/km* (für welche oben die Instandhaltungskosten voll berechnet wurden) nur die Hälfte, das ist 273,000.000 *t/km* als effective Durchschnitts-Jahresleistung, so würden sich die Kosten per Tonnenkilometer auf 0·25 Pf. stellen, wogegen sich die Kosten des Pferdezuges, auf eine gleich große Leistung bezogen, auf 0·30 Pf. stellen, so daß letztere pro Jahr um 141.000 Mk. theurer zu stehen käme. Selbst in dem Falle jedoch, daß die elektrische Kettenschiffahrt ebenso theuer wäre, wie der Pferdezug, müsste man doch der ersten Zugmethode den Vorzug geben, wegen der größeren Geschwindigkeit (also erhöhte Leistungsfähigkeit einer Wasserstraße) und wegen der größeren Regelmäßigkeit, welche eine dem Eisenbahnbetriebe ähnliche Organisation im Betriebe ermöglicht.

Erst wenn dieses Ziel erreicht ist, kann die Binnenschiffahrt vollen Anspruch darauf erheben, ein Verkehrsmittel zu sein, welches den gesteigerten Bedürfnissen und Ansprüchen von Handel und Industrie unserer Zeit genügt.

II. Project des elektrischen Schiffzuges von Leonhard Wollheim in Wien.

Obschon dieses Project dem V. Internationalen Binnenschiffahrts-Congresse nicht vorlag, sondern mir vom Projectanten erst vor wenigen Tagen in Wien behufs Begutachtung übergeben wurde, halte ich es dennoch für wünschenswerth, Einiges hierüber mitzutheilen, nachdem dieses Project eine werthvolle Bereicherung des Studiums über die elektrische Schleppschiffahrt bildet.

Das in Rede stehende Project betrifft eine Einrichtung zum Bugsiren der Schiffe auf Canälen, welche im Wesentlichen durch die Anordnung einer oder zweier Accumulatorbatterien auf dem zu schleppenden Schiffe und durch einen auf dem Leinpfade laufenden, ein oder zwei Elektromotoren tragenden Wagen besteht.

Die von den Accumulatoren mittelst Leitungsdrähten in Betrieb gesetzten Elektromotoren bewegen sodann den Wagen und schließlich dieser letztere das Schiff nach vorwärts. Wie man sieht, liegt diesem Projecte ein ganz anderer Gedanke zu Grunde, als den im Vorhergehenden beschriebenen elektrischen Schiffzugsmethoden von Bovet und Bäuser; das ist auch der Grund, warum ich hier davon spreche.

In der Taf. I ist in den Fig. 11 und 12 die ganze Anordnung ersichtlich gemacht. *B* stellt die auf dem zu schleppenden Schiffe *A* aufgestellte Accumulatorenbatterie dar; *B* ist derartig placirt, daß dieselbe im Bereiche des Steuermannes liegt. Die vom Accumulator zum Bugsirwagen *D* gehende Leitung liegt im SchleppTaue *t*.

Das Gestell des Bugsirwagens ruht auf federnden Lagern *a* und b_1 entsprechend den beiden hinteren Laufrädern *F* und dem

Digitized by Google

Leitrade G. Auf diesem Wagengestelle wird der Elektromotor E befestigt. Würde man auf dem Leinpfade ein Bahngeleise legen, so entfiele das oben erwähnte Leitrad, anstatt dessen selbstverständlich zwei Laufräder kämen, wie dies bei den elektrischen Straßenbahnen der Fall ist. Die Uebertragung der Bewegung des Elektromotors auf die Laufräderachse geschieht durch die Zahnräder-Uebersetzung c, c^1, d, d^1, wobei die Achse des Zahnrades d in einer und derselben Horizontalebene wie die gemeinschaftliche Achse der Laufräder angeordnet ist, so daß die beiden Zahnräder d und d^1 auch beim Auf- und Abwärtsschwingen des Wagengestelles in Eingriff bleiben. Zum Lenken des Wagens ist auf dem in einer verticalen Welle b_1 sich fortsetzenden Gabellager b des Leitrades G ein Schneckenrad e aufgekeilt, in welches eine mittelst Handrades g drehbare Schnecke f eingreift, wodurch das Leitrad in die jeweilig nothwendige Stellung gebracht werden kann. Im Falle zwei Elektromotoren zur Anwendung gelangen, müssten auch auf dem zu schleppenden Schiffe zwei Accumulatoren aufgestellt werden. Bei Bugwirwagen mit zwei Elektromotoren kann die Einrichtung auch derart getroffen werden, daß der Wagen durch dieselben nicht nur fortbewegt, sondern auch gelenkt werden kann. In diesem Falle erhält der Wagen vier Laufräder und kein Leitrad; jedes dieser vier Laufräder wird auf eine eigene Achse gekeilt, wovon die Laufräder je einer Wagenseite durch einen Elektromotor angetrieben werden.

Für gewöhnlich findet der Antrieb aller vier Laufräder, bezw. der zwei Seitenlaufräderpaare, mit gleicher Geschwindigkeit statt; durch Einschalten von Widerstand in einem der zwei Stromkreise kann die Bewegung der Räder einer Wagenseite verlangsamt oder verstärkt werden, wodurch die Lenkung des Wagens ermöglicht wird.

Durch die Unterbringung der Accumulatoren auf den Schiffen erreicht man den Vortheil, daß dieselben keinerlei Stößen ausgesetzt sind; die zu ihrem Transporte (wegen des vermehrten Schiffsgewichtes) nothwendige Betriebskraft ist verschwindend klein. Nachdem ferner auf dem Bugwirwagen weder schwere Motoren, noch die zu deren Betrieb erforderlichen Materialien aufgelastet sind, so wird es leichter möglich sein, den Wagen unmittelbar auf dem gar nicht oder nicht besonders fundamentirten Leinpfad fortzubewegen (?.*)

Die beschriebene Einrichtung wird insbesondere bei solchen Canälen mit Vortheil Anwendung finden, bei welchen das Laden der Accumulatoren durch in der Nähe befindliche Wasserkraft oder dortselbst billig erhältliches Brennmateriale (also Dampfkraft) mit geringen Kosten durchführbar ist. Sie soll als Ersatz des Pferdezuges, u. zw. mit Vortheil diesen, namentlich auf Canälen, bei welchen zur Bewältigung des Verkehres eine größere Geschwindigkeit erforderlich ist.

Bezüglich der Anschaffungs- und Betriebsspesen bin ich leider nicht in der Lage, mit bestimmten Zahlen dienen zu können; ich werde jedoch diese Daten später nachtragen, nachdem mir auch Herr Bovet in Paris zugesichert, alle auf die Zugspesen bezüglichen Endresultate mir zur Verfügung zu stellen.

Ich schließe hiemit den technischen Theil meines Berichtes, insoweit das Materiale für denselben den Verhandlungen des Congresses entnommen wurde. Ein weiterer Bericht wird den commerciellen und volkswirthschaftlichen Werth der Wasserstraßen behandeln.

Wien, im November 1892.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 86 ex 1893.

BERICHT

über die II. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 21. Jänner 1893.

1. Herr Vereins-Vorsteher, k. k. Oberbaurath Franz Berger eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und gibt

2. die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt. Derselbe theilt

3. weiter mit, daß der Wahl-Ausschuss sich am 19. l. M. constituirt, Herrn beh. aut. und beeid. Civil-Ingenieur Johann v. Podhagsky zum Obmann und Herrn k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur Carl Habermann zum Schriftführer gewählt hat, und daß mit Ausnahme des dipl. Ingenieurs Herrn Paul, welcher durch anderwärtige Inanspruchnahme abzulehnen gezwungen war, die sämmtlichen Gewählten die auf sie gefallene Wahl angenommen haben.

4. Ertheilt der Vorsitzende dem Herrn k. k. Regierungsrath J. G. Ritter v. Schoen das Wort, um zu den von ihm ausgestellten Plänen und photographischen Bildern des Werkes: „Die Wildbachverbauung in der Schweiz“ einige Erläuterungen zu geben.

Herr Regierungsrath Ritter v. Schoen theilt mit, daß dieses verdienstvolle Werk über Anregung des Ober-Bau-Inspectors A. v. Salis von der schweizerischen Regierung herausgegeben wurde und Salis der Verfasser desselben ist. Redner bespricht hierauf den Inhalt der einzelnen Bände dieses Werkes, betont die Verdienste, welche sich v. Salis durch dasselbe um sein Vaterland erworben hat und bedauert, daß dieser ausgezeichnete Ingenieur noch vor dem Erscheinen des zweiten Bandes in ein besseres Jenseits abgerufen werden ist. (Eine ausführliche Besprechung dieses Werkes wird demnächst an anderer Stelle d. Bl. erscheinen.)

5. Meldet sich Herr Ober-Inspector Fr. Böhmches zum Worte, um einige Mittheilungen über die Bauthätigkeit in Bulgarien auf dem Gebiete des Eisenbahn- und Wasserbaues zu machen. (Diese Mittheilungen werden später veröffentlicht werden.)

6. Hierauf hält Herr k. k. Hofrath, Dr. Wilhelm Franz Exner den angekündigten Vortrag: „Ueber legislative und administrative Staatshilfe für die Bangewerbe.“ Nach Beendigung dieses Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn Hofrath Dr. Exner verbindlichst für diesen interessante Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Versammlung vom 14. December 1892.

Der Obmann, Ober-Inspector Zwiauer eröffnet die Versammlung und Civil-Ingen. v. Pichler stellt den Antrag, Schritte zur Beschränkung des Handels mit alten, gebrauchten Dampfkesseln einzuleiten, nachdem ein in der Nähe Wiens vorgekommener Explosionsfall die Nothwendigkeit einer solchen neuerlich dargethan. Nachdem mehrere Redner zu diesem Gegenstande gesprochen, wird ein Comité, bestehend aus den Herren Prof. Czischek, Civil-Ingenieur v. Pichler und Ober-Inspector Zwiauer, eingesetzt und dasselbe beauftragt, zu berathen und das Resultat der Fachgruppe vorzulegen. Hierauf theilt Herr Prof. B. Kirsch ungefähr Folgendes mit: Ueber die Festigkeitseigenschaften von Schiffs- und Transmissionsseilen lagen relativ wenig Erfahrungen vor. Die k. Versuchsstation in Charlottenburg hat etwa 200 solche Versuche gemacht, ebenso viele wurden vom Vortragenden angestellt. Großen Einfluss auf die Resultate übt die Art der Einspannung. Die gewöhnliche Methode der Befestigung mit Beilkeilen ist nicht empfehlenswerth, weil das Material verdrückt und der Angriff der Kraft einseitig werden kann. Man dachte daher an bildsame Massen, Cement oder Gyps. Nachdem aber deren Festwerden lange Zeit beanspruchte, hat man mit einer sehr leicht schmelzbaren Legirung versucht, das Seil in der Büchse zu befestigen, was auch sehr gut entsprochen hat. Der

*) Der Projectant ist seither von der Anwendung zweier Laufräder und eines Leitrades auf dem Elektromotorenwagen abgekommen, eine Anordnung, die nur für den Fall gedacht war, daß dieser Wagen directe auf dem Leinpfade fahren sollte. Da jedoch in diesem Falle ein großer Theil der bewegenden Kraft zur Ueberwindung der Reibung aufgezehrt würde, so entschloss sich Herr Wollheim für die Anwendung eines Bahngeleises auf dem Leinpfade.

Digitized by Google

Vortragende verwendete die Wood'sche Legirung, welche bei 70° schmilzt und bei 90° so flüssig ist, wie Quecksilber. Es wurden die Fäden am Ende des Seiles ganz aufgelöst, in eine conische Büchse gesteckt und mit dieser Legirung vergossen. Auch die Messung der Seildicke hat große Schwierigkeiten bereitet und man hat bekanntlich dafür die Reißlänge zu substituiren versucht, jene Länge nämlich, welche von dem Seile getragen werden kann. Doch ist diese Bezeichnung nicht praktisch, weil auch das Gewicht darin steckt. Der Vortragende erklärt die Schwierigkeit der sicheren Messung des Seildurchmessers und schlägt, um den Einfluss der Weichheit zu eliminiren, ein Instrument vor, welches nach Art einer sehr breiten Schublehre construirt ist, bei welcher ein Schenkel durch eine Feder mit constantem Druck an das Seil gepresst wird.

An allgemeinen mechanischen Daten muss bei jeder Seilmateruntersuchung erhoben werden: das Gewicht per Längeneinheit, der Drehsinn, die Fadenzahl, die Steighöhe der Windungen, endlich die Festigkeit des Seiles, der Litzen, des Fadens. Man unterscheidet Kabel und Trossen. Die letzteren enthalten die Fäden zu Litzen und die Litzen zum Seil geschlagen, die ersteren dagegen sind um einen Grad zusammengesetzter. Sie enthalten die Fäden zu Litzen, die Litzen zu Trossen und die Trossen zum Kabel geschlagen. Diese Litzen und Trossen der Kabel nennt man gewöhnlich Neben- und Hauptlitzen. Die absolute Festigkeit per mm² des ausschreibenen Kreises fand der Vortragende im großen Durchschnitt: beim Kabel 37·2 kg, bei der Trosse 6·6 kg und findet diese große Differenz ihre Erklärung in dem Zerdrücken des Fadens an den Ueberlagerstellen bei der Inanspruchnahme. Die Theerung des Seiles ist von ungünstigem Einfluss auf die Festigkeit. Im Durchschnitt betrug die Festigkeit der getheerten Trosse 6·7 kg, des getheerten Kabels 3·85 kg, der ungetheerten Trosse 7·14 kg, des ungetheerten Kabels 3·86 kg. Die Anwendung von Einlagen bei Seilen mit mehr als drei Litzen erweist sich als einflusreich. Die Einlage wird zuerst in Anspruch genommen und so gedehnt, als ob die übrigen äußeren Litzen gar nicht vorhanden wären. Hiedurch zeigen solche Seile besonders geringe Dehnbarkeit und eignen sich sehr gut zu Antriebseilen. Dann reißt endlich die innere Einlage und nun fangen erst die äußeren Litzen an vollständig zur Anspannung zu kommen. Der Vortragende erläutert das Verhalten an graphischen Darstellungen und Probestücken. Von Einfluss auf die Festigkeit ist auch die Schlaghärte. Innerhalb der praktischen Beanspruchungsgrenzen dehnt sich das hartgeschlagene Seil weniger, als das weich geschlagene. Auch der Druck übt einen gewissen Einfluss auf die Festigkeitsverhältnisse aus: Ein Seil von 26 Windungen per m Länge hatte 7·66 kg, von 25 Windungen per m Länge 7·55 kg absolute Festigkeit. Die Anzahl der Litzen: Ein Seil aus vier Litzen 6·34 kg, drei Litzen 6·95 kg.

Der Vortragende erörtert sodann die Unrichtigkeit der Angaben, welche in den Taschenbüchern über Seile zu finden sind und bemerkt, daß er die dort angegebenen empirischen Formeln nachgerechnet habe. Er fand für den Durchmesser eines Seiles die Formel $d = a\sqrt{P}$, worin d = der Durchmesser des Seiles in mm, P = der Seilzug in kg und a = eine Constante ist, deren Größe bei einer

Sicherheit	Kabel	ungetheert	getheert
		Trosse	
6fache	$a = 1{\cdot}41$	1·03	1·01
8 „	„ 1·63	1·20	1·26
10 „	„ 1·82	1·34	1·42

Eine andere Formel gibt für die Tragfähigkeit des Seiles bei gegebenem Durchmesser $P = b \cdot d^2$, wobei

Sicherheit	Kabel	ungetheert	getheert
		Trosse	
6	$b = 0{\cdot}50$	0·94	0·83
8	„ 0·38	0·69	0·63
10	„ 0·30	0·56	0·50

Endlich gibt eine dritte Formel über den Bezug zwischen Durchmesser und Gewicht des Seiles Aufschluss: $G = c\,d^2$; der Coefficient c ist bei getheerten Kabeln 0·00065, bei ungetheerten Trossen 0·00060, bei getheerten Trossen 0·00067.

Der Vortragende bespricht ferner die Art und Weise, wie die Zerstörung eines Seiles vor sich geht. Das Seil reißt immer zuerst im Innern, und dann treten die gerissenen Fäden nach außen. Die Erprobung von Seilen in kurzen Stücken ist ebenso verlässlich wie jene in langen Strecken, für welche eigene Zerreißmaschinen existiren. Die Ermittlung des Einflusses der Schlagweise war nicht möglich. Prof. Kirsch besprach hierauf die bei Transmissionsseilen manchmal beobachtete Erscheinung, daß sich die Seile drehen, und erklärt dies durch unrichtige Montirung der Seilscheiben. Welchen die Achsen der Scheiben nur um zehn Bogen-Minuten ab, so muss das Seil bisweilen schon zehn Umdrehungen per Minute machen. Der Vortragende erwähnt noch die Verbindung der Transmissionsseile; man hat versucht, die Spleißung durch eiserne Kupplungen zu ersetzen, hat damit jedoch bis jetzt keine guten Resultate erzielt, weil die Kupplungen zu schwer waren, und die Seilenden nicht genug festhielten. Beim Angehen der Maschine kommen sehr erhebliche Beanspruchungen in die Seile (bis 1500 kg und oft viel mehr per Seil von 30 mm) und die Widerstandsfähigkeit der Kupplung (selten mehr als 2000 kg) gibt dann nicht die nothwendige Sicherheit. Prof. Kirsch weist seine eigene Seilkupplung vor, welche bei geringerem Gewicht eine sehr große Festigkeit besitzt, und erwähnt, daß diese bedeutende Tragfähigkeit deshalb von so großem Werthe ist, weil das Versagen einer Seilkupplung sehr böse Folgen nach sich ziehen kann. Seine eigenen Kupplungen hätten sich bei ihrer Anwendung im technologischen Gewerbe-Museum bei der elektrischen Beleuchtungsanlage bis jetzt ausgezeichnet bewährt.

Unter Vorzeigung von Musterstücken der Siemens'schen Glasfabrik Neusattel-Elbogen bespricht der Vortragende dann die durch Einlagen verstärkten Gläser für Dach-Oberlichtbedeckungen, Pflaster etc. Das in der neutralen Faser eingelegte Drahtnetz hat die Aufgabe, das Glas auch nach dem Bruche noch zusammenzuhalten. Der Vortragende erörtert die eigenthümlichen Brechlinien, welche in den durch allmähligen langsamen Druck zerstörten Glasplatten entstehen. Die absolute Festigkeit des Drahtglases wurde um 23% größer gefunden. Die Arbeit beim Durchbiegen ergab sich für Glas ohne Drahteinlage mit 0·107 kg/m, für Glas mit Drahteinlage mit 0·156 kg/m bei einer und derselben Größe der Platten. Die z. B. bei Oberlichten verwendeten, an den Rändern festgehaltenen Platten haben eine noch bedeutend größere Widerstandsfähigkeit. Bei Besprechung der zur Constatirung der Festigkeit von Gesteinen gegen die Wirkung von Geschossen ausgeführten Versuche bemerkt der Vortragende, daß Schlag- und Druckversuche dieselbe Reihenfolge ergeben, daß diese aber mit den Proben auf den Schießplatze nicht in Einklang zu bringen waren.

An der über die Gegenstände des sehr beifällig aufgenommenen Vortrages sich anschließenden Debatte betheiligten sich die Herren v. Piehler, Schwarz, Dorovius.

Die Versammlung wurde um ½10 Uhr geschlossen, nachdem der Vorsitzende Herrn Prof. Kirsch für seine interessanten Mittheilungen gedankt hatte.

Der Schriftführer:
Franz Kovařík.

Der Obmann:
Peter Zwiauer.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung vom 13. December 1892.

Der Schriftführer leitet die Discussion über „Reiseberichte" mit der Vorführung zahlreicher moderner Grabdenkmäler Italiens, speciell der Städte Genua, Mailand und Florenz ein. Herr Architekt Morgenstern zeigt zahlreiche Aufnahmen und Photographien von architektonischen Objecten, woran sich eine zwanglose sehr lebhafte Besprechung der von den einzelnen Mitgliedern empfangenen Eindrücke auf Studienreisen in Italien knüpft.

Herr Architekt Fr. Schön bringt die Ausschreibung periodischer Concursen für die Architekten des Vereines in Anregung und sagt die Ueberlassung der diesbezüglichen Bestimmungen des ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereines zu.

Versammlung vom 10. Jänner 1893.

Der Vorsitzende theilt mit, daß zu dem Discussionsthema: „Moderner Wohnhausbau in den verschiedenen Ländern" außer dem Vortragenden, Herrn Baurath v. Wielemans, der dieses Thema einleitet, vorgemerkt sind die Herren: Baurath Dörfel über Spanien und Holland, Architekt Bach über Bukarest, Architekt F. Schön über Budapest und Baurath Koch über Deutschland. Die

Digitized by Google

Mitglieder der Fachgruppe werden zur lebhaften Theilnahme an dieser Discussion eingeladen. Hierauf ergreift Herr Baurath Al. v. Wielemans das Wort zu seinem Vortrage: „Ueber Wohnhausbauten des verstorbenen Architekten Gustav Petschacher in Budapest." Dieser Vortrag nimmt Discussion wird in der Zeitschrift zum Abdruck gelangen. An der Discussion betheiligten sich die Herren Baurath Koch und Hofrath v. Gruber. Nachdem der Vorsitzende dem Herrn Vortragenden den Dank für seine interessanten Mittheilungen ausgedrückt hatte, wurde die Versammlung geschlossen.

Carl Hinträger
Schriftführer.

H. Lichtblau
Obm.-Stellvertreter.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung vom 12. Jänner 1893.

Der Obmann, Ober-Inspector A. Orlath eröffnet die Versammlung und gibt bekannt, daß in der Versammlung vom 9. März d. J. die Neuwahl des Ausschusses der Fachgruppe stattfinden werde. Behufs Aufstellung von Candidaten soll in der nächsten Versammlung ein fünfgliedriges Comité gewählt werden.

Hierauf hält Herr Ingenieur Friedrich Lux seinen angemeldeten Vortrag: „Ueber Wassermessung und insbesondere über den Schluzni'schen Hartgummi-Wassermesser."

Der äußerst interessante und anregende Vortrag wurde von der Versammlung mit großem Beifalle aufgenommen, und knüpfte sich daran eine recht lebhafte Discussion, an welcher die Herren: Civil-Ingenieur v. Podhagsky, städt. Baurath Jahn, Ober-Ingenieur Spitzner, Maschinen-Ingenieur Holmsky und der Vortragende theilnahmen. Der Vortrag und die Discussion werden in der Vereins-Zeitschrift zur Veröffentlichung gelangen. Zum Schlusse dankte der Vorsitzende Herrn Lux für seine werthvollen Mittheilungen.

Der Schriftführer:
H. Koestler.

Der Obmann:
A. Orleth.

Vermischtes.

Preis-Ausschreibung.

Der Verein deutscher Ingenieure veröffentlicht in seiner Zeitschrift 1893, S. 26 die Ausschreibung eines Preises von 6000 Mark für die beste Lösung der folgenden Aufgabe: „Es wird verlangt eine kritische Darstellung der Entwicklung des Dampfmaschinenbaues während der letzten 50 Jahre in den hauptsächlichsten industrie-Staaten." Die Einsendungen haben in deutscher Sprache an die Geschäftsstelle des Vereines deutscher Ingenieure in Berlin bis zum 31. März 1893 zu erfolgen.

Oesterr. Gesellschaft für Gesundheitspflege.

in der am 31. Jänner, 7 Uhr Abends im Saale des n.-ö. Gewerbe-Vereines stattfindenden Versammlung wird Herr k. Rath Ludwig Zehle seinen Vortrag halten über den in gewerblichen Betrieben vorkommenden Staub mit Demonstrationen mittelst des elektrisch beleuchteten Projections-Apparates. Hiezu sind die Mitglieder unseres Vereines freundlichst eingeladen.

Der Canalunnel zwischen England und Frankreich.

Bekanntlich besteht seit langer Zeit das Project, Frankreich mit England durch einen Tunnel unter dem Aermelcanal (Canal la manche) zu verbinden und wurde schon zu Anfang der Achtziger Jahre versuchsweise von der englischen wie von der französischen Seite ein Stück zusammen etwa 2 km lang, 2½ m im Durchmesser, der grauen Kalkablagerung entlang, gegraben. Das Project scheiterte jedoch an dem Widerstande der englischen Regierung und der englischen Presse. Es scheint kaum glaublich, was für Gründe dabei in's Treffen geführt wurden und in was für geistreiche Betrachtungen man sich dabei erging. England fürchtete nichts weniger, als Frankreich könne im Falle eines Krieges sich des Tunnels bemächtigen, und auf diesem Wege ein Heer nach Großbritannien senden. Die Presse wies gleichfalls auf die militärischen Gründe hin, besorgte außerdem noch, der englische Geist und die englische Moral könne durch eine allzunahe Berührung mit der französischen Nation Schaden leiden u. dgl. m. Erfreulicherweise haben, wie englische Blätter berichten, die Ansichten sich seitdem stark modificirt und hat dieses riesige Verkehrsmittel in den letzten Jahren sogar einen kleinen Schritt vorwärts gethan. Es fand nämlich am 29. December v. J. unter dem Vorsitze Watkin's eine Generalversammlung der Canal-Tunnel-Gesellschaft in London statt, bei welcher in Anbetracht des neuen Parlamentes und der neuen Regierung — die Conservativen waren eifrige Gegner des Projectes — dem Unternehmen eine glänzende Fernsicht eröffnet wurde. Der Vorsitzende, ein in England hochangesehener Eisenbahnmann, sagte: daß die Gesellschaft jetzt an einem Zeitabschnitte ihrer Entwicklung angelangt sei, daß Gladstone das Project protegire, daß diesen Werk als die größte That der jetzigen Generation gelten werde, und welche Folgen für Gesittung, Handel, Förderung des Friedens daraus resultiren würden, wenn jeder Theil Englands direct mit dem Continente in Verbindung stünde! Die directe Bahnverbindung mit Indien ist dann nicht mehr eine Utopie. Der Präsident der französischen Gesellschaft wurde demnächst nach England kommen und im Parlament demnächst die Canal-Tunnel-Bill wieder einbringt werden. Es unterliege keinem Zweifel, daß sich auf dem der Gesellschaft gehörenden Lande zwischen Dover und Folkestone Kohlenlager befinden, deren Ausbeute einem eigenen Unternehmen übertragen werden könne. Zum Schluss hob Watkin hervor, daß die Ingenieure der grauen Kalksteinablagerung gefolgt seien, welcher aus 85% Kalk und 15% Thon bestehe, daß diese Schichte in ihrer Verbindung ein von Natur für Wasser undurchdringliches Gefüge bilde und trotzdem leicht zu durchbohren sei. Der Kalk im Probetunnel habe im Verlaufe eines Decenniums keinerlei Veränderung gezeigt, kurz, Sir Watkin ist sehr hoffnungsvoll. J. R.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 138 ex 1893.

TAGESORDNUNG
der 12. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 28. Jänner 1893.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.

2. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Vincenz Pollack: „Ueber Bodenbewegungen an unserer Erdoberfläche im Allgemeinen und über den jüngsten Bergsturz am Arlberg im Besonderen," unter Vorführung von erläuternden Lichtbildern.

(Es wird empfohlen, sich für diesen Vortrag mit Opernguckern auszurüsten.)

Zur Ausstellung gelangt durch die k. k. priv. Erste Floridsdorfer Chamotte-Steinzeugröhren- und Thonwaaren-Fabrik von Lederer & Nessényi, k. u. k. Hof-Lieferanten, eine Collection Steinzeugfabricate für Canalisirungs-, Wasserleitungs- und sonstige Bauzwecke; Chamottewaaren, u. zw. für Ziegel und Chamottemörtel für alle Feuerungsanlagen; Rakonitzer Mosaik- und Klinkerplatten.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Montag, den 30. Jänner 1893, 6 Uhr Abends.

Außerordentliche Versammlung.

Aufstellung von Candidaten aus der Fachgruppe für die diesjährige Wahl in den Verwaltungsrath des Vereines.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag, den 31. Jänner 1893, 7 Uhr Abends.

1. Wahlbesprechung.

2. Vortrag des Herrn Director Emanuel Bayr: „Ueber die Steilschrift- und Schulbank-Frage."

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 1. Februar 1893.

Vortrag des Herrn Berg-Ingenieur F. Bleichsteiner: „Ueber Eisenbahn-Wagenräder und deren Fabrication."

INHALT. Ueber dynamische Flugtechnik. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 19. November 1892 von Georg Wellner, o. ö. Professor an der techn. Hochschule in Brünn. — Ueber die Verhandlungen des V. internationalen Binnenschiffahrts-Congresses in Paris 1892. Bericht des k. k. Schiffahrts-Gewerbe-Inspectors, Regierungsrathes Anton Schroom. (Schluss zu Nr. 3.) — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 11. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 3. Februar 1893. Nr. 5.

Das Stadttheater in Zürich.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 10. December 1892, von Herrn k. k. Baurath H. Helmer.

Meine sehr geehrten Herren! Bevor ich auf mein eigentliches Thema übergehe, möchte ich ganz kurz die Vorgeschichte des neuen Stadttheaters in Zürich vorausschicken, u. zw. aus dem Grunde, weil ich annehme, daß dieselbe einige interessante Streiflichter auf die Kunstbestrebungen der Schweiz wirft.

In der Neujahrsnacht 1890 schlug dem alten Theater in Zürich die Todesstunde. Das Haus war nur mäßig besetzt, man gab das Birch-Pfeiffer'sche Stück „Der Leiermann und sein Pflegekind". Mitten während der Vorstellung, in dem Augenblicke, als die Bäckergesellen bei der dampfenden Punschbowle sich Prosit Neujahr! zurufen, und die Meisterin daran war, dem tollen Treiben ein Ende zu machen, erschien ganz unerwartet der Präsident des Theaterausschusses auf der Bühne und erklärte, es könne die Vorstellung nicht zu Ende geführt werden; er wendete sich dann an das Publikum, gab bekannt, daß die Vorstellung abgebrochen werden müsse und ersuchte das Publikum, sich sofort, aber ruhig zu entfernen, Gefahr sei nicht vorhanden. Man konnte dem äußerlich ruhigen Manne die innere Aufregung nur an dem leisen Vibriren seiner Stimme anmerken. Das Publikum befolgte sofort seine Aufforderung und innerhalb drei Minuten war das Theater geleert. Den erschreckten Besuchern wurde, als sie kaum auf der Straße angelangt waren, ein seltsames Schauspiel zutheil: das Theater stand bereits in vollen Flammen. In einem Nebenraum des Foyers war in bisher unaufgeklärter Weise Feuer entstanden. Der diensthabende Polizei-Wachtmeister theilte dies Herrn Kisling, dem Präsidenten des Theaterausschusses, der in der Comité-Loge anwesend war, mit. In der Erkenntnis, daß ein Feuerlärm die größte Gefahr mit sich bringen konnte, entledigte sich dieser seiner Aufgabe in der geschilderten Weise; nur der Besonnenheit dieses Mannes ist es

Fig. 1. Ansicht des Theaters vom See aus.

zu danken, daß ein größeres Unglück verhütet wurde. Um 9 Uhr 10 Min. wurde das Feuer entdeckt; mit unglaublicher Geschwindigkeit verbreitete sich die Nachricht durch die ganze Stadt, und um 9 Uhr 20 Min. umstanden bereits Tausende den Theaterplatz. Sie fanden jedoch ihre Angehörigen unversehrt wieder. Die Feuerwehr, die sofort zur Stelle war, konnte sich nur darauf beschränken, das anstoßende Staatsarchiv zu retten. Um Ihnen einen Beweis von der ungeheuren Schnelligkeit des Feuers zu geben, möchte ich erwähnen, daß es, trotzdem der Director, die Regisseure und das ganze technische Personale auf der Bühne anwesend waren und das Feuer nicht wie beim Ringtheaterbrande von der Bühne, sondern hinter dem Zuschauerraum entstanden war, unmöglich war, die Bibliothek, die Partituren und die Garderoben zu retten; nur werthlose, in den

Digitized by Google

gewölbten Kellern untergebrachte Requisiten und Decorationen blieben unversehrt.

Das alte Theater bot baulich nur wenig Interesse, es war in einem alten Klostergebäude untergebracht und wurde am 10. November 1834 mit Mozarts „Zauberflöte" eröffnet. Das alte Theater in Zürich hat somit ein Alter von 56 Jahren erreicht, gewiss ein hohes Alter, da Fölsch bekanntlich das mittlere Durchschnittsalter eines Theaters auf 23 Jahre schätzt und Rigione das Alter italienischer Theater gar nur auf 22 Jahre.

Kaum hatte sich die Bevölkerung Zürich's von dem ersten Schrecken erholt, als sich zunächst ein Comité bildete, um dem mit einem Schlage verdienstlos gewordenen Theaterpersonale zu Hilfe zu kommen. Der Wohlthätigkeitssinn der Züricher Bevölkerung bewährte sich glänzend, es liefen reiche Gaben ein, so daß das Personale ruhig in die Zukunft sehen konnte. Am 18. Jänner 1890 wurde eine Generalversammlung einberufen und der Beschluss gefasst, das Theatercomité, welches bis dahin über ein Capital Schwierigkeiten darboten. Der Verwaltungsrath der Theater-Actiengesellschaft zog daher den Heim-Platz vor und stellte an die Stadt das Ansuchen, es möge dieser Platz zu einem Theaterneubau geschenkweise überlassen werden. Nach langwierigen Verhandlungen wurde endlich am 1. Juni, also im fünften Monate nach dem Brande, von der Gemeindeversammlung der Beschluss gefasst, es sei der Theater-Actiengesellschaft der Dufour-Platz geschenkweise zu überlassen, und ihr eine Subvention von 200.000 Frcs. für die voraussichtlich schwierige Fundation zu gewähren.

Mittlerweile hatte sich die Baucommission mit der Gewinnung der Baupläne befasst, nach dabei gingen die Ansichten weit auseinander. Während der Verwaltungsrath die Ansicht vertrat, man solle mit Rücksicht auf die sehr kurze Bauzeit sich die Baupläne im directen Auftrage verschaffen, glaubte die Baucommission, die geeigneten Pläne im Wege einer öffentlichen Concurrenz gewinnen zu sollen. Es wurde daher ein Programm ausgearbeitet, vom Züricher Ingenieur- und Architekten-Vereine

Fig. 2. Das Vestibule.

von 375.000 Frcs. verfügte, in eine Theater-Actiengesellschaft mit einem Capital von 1,500.000 Frcs. umzuwandeln. Weiters wurde von einem Provisorium abgesehen und sofort an den Bau eines allen Anforderungen der Neuzeit entsprechenden Theaterneubaues geschritten. Zu diesem Zwecke wurde ein Finanz- und ein Baucomité gewählt; das erstere hatte nach circa viermonatlicher Thätigkeit die Genugthuung, das ganze Actiencapital gezeichnet zu sehen, ein Beweis von dem Kunstsinn und der Opferfreudigkeit der Bürger Zürichs. Die Baucommission befasste sich zunächst mit der Platzfrage. Da ein Neubau auf dem alten Theaterplatze undenkbar war, wurden nach langen Verhandlungen der Heim-Platz in der oberen Stadt und der Dufour-Platz in unmittelbarer Nähe des Züricher-Sees in engere Wahl gezogen.

Der Heim-Platz hätte den Vortheil, daß auf ihm günstigere Bodenverhältnisse wären, sodaß das Parquet in der Höhe des Trottoirs hätte angelegt werden können, während naturgemäß auf dem Dufour-Platze eine kostspielige Fundation nöthig wurde und sich dort bezüglich der tiefer liegenden Bühnenräume gewisse geprüft, und dem Verwaltungsrathe der Theater-Actiengesellschaft zurückgestellt. Der Verwaltungsrath stellte jedoch zwei, etwas unangenehme Bedingungen: Erstens, daß der Bau längstens am 1. Mai 1890 begonnen werden müsse, und zweitens, daß mit Sicherheit das Theater am 30. September 1891, also nach circa 18 Monaten fertig übergeben werden sollte.

Gleichzeitig hatte aber ein Mitglied des Verwaltungsrathes, Herr Robert Schwarzbach, die Pläne bei uns in Wien bestellt. Es wurde deshalb ein Vergleich zwischen dem Verwaltungsrathe und der Baucommission in dem Sinne geschlossen, daß zuerst unsere Pläne abgewartet werden sollen, und daß erst, wenn dieselben nicht entsprechen würden, eine Concurrenz auszuschreiben sei. Die hier ausgestellten Pläne sind in sechs Wochen entstanden und mit dem nöthigen Voranschläge versehen, am 1. April in Zürich eingetroffen. Eine weitere Bedingung des Verwaltungsrathes war, daß das Theater um 950.000 Frcs. schlüsselrein übergeben werden solle, — eine gewiss nicht sehr leichte Aufgabe.

Digitized by Google

Wie schon erwähnt, wurde am 1. Juni der Gemeindebeschluss gefasst, den Dufour-Platz der Theatergesellschaft abzutreten; bereits am 2. Juni wurde das Baugespann, welches die Grenzen des Gebäudes und die Höhen der einzelnen Bautheile markirte, aufgestellt. Am 4. Juni wurde eine Generalversammlung abgehalten, in dieser wurden unsere Pläne angenommen, und die Credite gebilligt. Es mussten nun, da unsere Pläne für den Heim-Platz ausgearbeitet waren, einige Aenderungen vorgenommen werden. Diese bezogen sich hauptsächlich darauf, daß das ganze Theater wegen des Grundwassers auf einen um 1 *m* erhöhten Perron gestellt wurde; dann verlangte der Stadtrath, daß der Mittelbau der vorderen Façade in Haustein und der ganze Sockel in Granit ausgeführt werde. Die Theatergesellschaft verlangte unterhalb des Vestibules eine Restauration. Am 13. Juni konnte der erste Spatenstich erfolgen und es blieben uns nunmehr noch $15^1/_2$ Monate bis zum Tage der Eröffnung. Selbstverständlich musste ein genaues Arbeitsprogramm aufgestellt werden, um in dieser kurzen Zeit das Theater herzustellen.

Die Bühnen-Einrichtung ist ganz in Eisen ausgeführt, der Belag der Arbeitsgalerien und Justirbrücken ist in Eisenblech hergestellt. Die ganze Bühnen-Maschinerie ist nach den Angaben des Maschinen-Inspectors Rudolph der Wiener Hofoper ausgeführt. Das Dachwerk und alle übrigen Constructionen bestehen ebenfalls aus Eisen, die Holzcement-Dächer sind zwischen Trägern auf Gewölben hergestellt. Sämmtliche Eisenconstructionen wurden von der Firma Boshart & Cie. in Näfels, die Bühnenmaschinerien von der Firma Gebrüder Koch in Zürich ausgeführt.

Ich möchte nur noch einige Mittheilungen über die Bauausführung selbst machen. Wie schon erwähnt, wurde der Dufour-Platz der Theater-Actiengesellschaft übergeben; der Verwaltungsrath wandte sich zunächst an berufene Fachmänner um ein Gutachten über die Beschaffenheit des Baugrundes. Er wollte darüber klar sein, ob nicht dadurch, daß dieser Baugrund dem

Fig. 3. Der Zuschauerraum von der Bühne aus.

(Redner bespricht nun die von uns schon in Nr. 47 des Jahrganges 1891 der Wochenschrift mitgetheilten und beschriebenen Pläne. Wir beschränken uns deshalb auf die Wiedergabe der Gesammtansicht und einiger decorativer Details. A. d. R.)

Die Construction des Theaters ist nur in Stein, Eisen und Leimgyps hergestellt; mit peinlichster Sorgfalt wurde Holz vermieden; mit Ausnahme des Fußbodens, der Bühne und der Bestuhlung ist kein Holz vorhanden. Die Logengänge wurden mit einem Betonflötz versehen und mit Linoleum belegt. Die Heizung geschieht mittels Caloriferen und zwar werden das Haupt-vestibule, die Treppen und die Hauptbühne mittels Circulation erwärmt, während alle übrigen Räume des Zuschauerhauses und die Nebenräume der Bühne mit Ventilation beheizt werden. Es ist zu diesem Zwecke an dem Luftschachte ein 2 *m* im Durchmesser großer Ventilator aufgestellt, der anfangs durch eine Gaskraftmaschine getrieben werden sollte, jetzt jedoch durch einen Elektromotor angetrieben wird. Am Dachboden befindet sich ein Exhaustor, der die Abluft durch den Lusterschacht über Dach führt. Die Wasserleitung, von welcher die Nutz- und Feuerleitung getrennt angelegt ist, wird vom städtischen Leitungsnetz gespeist; im Hause sind entsprechend vertheilt 17 Hydranten angebracht.

See abgewonnen war, eine Rutschung, ähnlich wie am Zuger See, eintreten könnte. Die Fachleute äußerten sich in erster Linie dahin, daß an ein Abrutschen deshalb nicht zu denken sei, weil die Auffüllung schon vor 200 Jahren stattgefunden hatte, und weil in dieser Zeit gerade an der dem See zu liegenden Längsfronte eine Quaimauer hergestellt worden war, die auf gewachsenem Boden aufgeführt war. Nach Herstellung mehrerer Bohrlöcher wurde constatirt, daß der Baugrund in gewissen Tiefen aus gewachsener Bodenmoräne bestand, mit Sand und Steinen untermischt, auf welcher sich Seekreide lagert; auf letzterer ist die Auffüllung erfolgt. Die älteste Auffüllung fand im Jahre 1650 statt, weitere Auffüllungen fanden in den Jahren 1658, 1835, 1850, die letzte in den Jahren 1875 bis 1882 statt.

Selbstverständlich musste der Baugrund durch Pilotirung verlichtet werden; am 23. Juli konnte mit den Rammarbeiten begonnen werden. Diese dauerten circa 61 Arbeitstage und wurden am 13. September vollendet. Im Ganzen sind 1838 Pfähle eingerammt worden, in einer Länge von 10—15 *m* bei 30 *cm* Durch-

Digitized by Google

messer. Die Bauunternehmer Gebrüder Locher & Co., welche die Erd-, Maurer- und Steinmetzarbeiten ausführten, hatten drei Dampf-Rammen mit Bedienungsmannschaft von Hamburg nach Zürich kommen lassen. Es wurden durchschnittlich per Tag 30 Piloten eingerammt. An der Stelle, wo die Aufschüttung auf zwei Jahrhunderte zurückreicht, war die Pilotirung günstig, sie ging bis auf 9—10 *m* tief. An der nordöstlichen Ecke war der Grund so gelockert, daß die Piloten Mann an Mann geschlagen werden mussten. Die Fundamente wurden 1—2·10 *m* breit in Beton ausgeführt.

Die Bauarbeit wurde nun bis 22. November ungestört fortgesetzt. Schon beim Aufmauern verloren wir dadurch Zeit, daß die Façade nach Wiener Manier verputzt werden sollte; das Auslegen der Quader und Gesimse war den dortigen Maurern ungewohnt, es ging daher mit dem Aufmauern langsamer als wir es hier gewohnt sind. Am 22. November trat plötzlich Frost

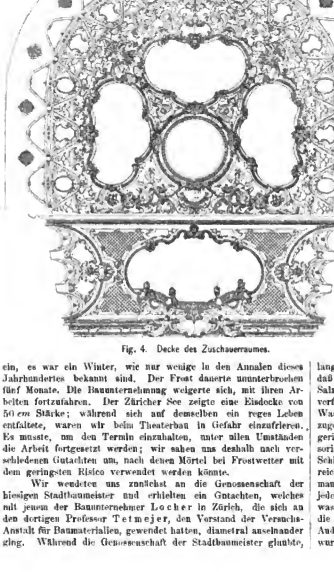


Fig. 4. Decke des Zuschauerraumes.

ein, es war ein Winter, wie nur wenige in den Annalen dieses Jahrhunderts bekannt sind. Der Frost dauerte ununterbrochen fünf Monate. Die Bauunternehmung weigerte sich, mit ihren Arbeiten fortzufahren. Der Züricher See zeigte eine Eisdecke von 50 *cm* Stärke; während sich auf demselben ein reges Leben entfaltete, waren wir beim Theaterbau in Gefahr einzufrieren. Es musste, um den Termin einzuhalten, unter allen Umständen die Arbeit fortgesetzt werden; wir sahen uns deshalb nach verschiedenen Gutachten um, nach denen Mörtel bei Frostwetter mit dem geringsten Risico verwendet werden könnte.

Wir wendeten uns zunächst an die Genossenschaft der hiesigen Stadtbaumeister und erhielten ein Gutachten, welches mit jenem der Bauunternehmer Locher in Zürich, die sich an den dortigen Professor Tetmajer, den Versand der Versuchs-Anstalt für Baumaterialien, gewendet hatten, diametral auseinander ging. Während die Genossenschaft der Stadtbaumeister glaubte, daß am richtigsten mit Weißkalkmörtel zu mauern sei, glaubte Professor Tetmajer, man könne bei Frost nur mit Portlandcement-Mörtel unter Beigabe von Kochsalz mauern. Uns schienen diese Auskünfte nicht ausreichend; wir wendeten uns an den Verwaltungsrath unseres Vereines und legten demselben zwei Fragen vor. Dieselben lauteten:

1. Welche Art von Mörtel ist zur Herstellung von Mauerwerk bei einer Temperatur von —2° R. mit dem geringsten Risico zu verwenden?

2. In welcher Reihenfolge eignen sich Weißkalk, hydraulischer Kalk, Schlacken-Cement, Portland-Cement als Bindemittel zum Mauern bei Frostwetter?

Unser Verwaltungsrath trat diese Fragen dem Cement-Comité ab, dieses hielt einige Sitzungen, sah die einschlägige Literatur durch und wendete sich an verschiedene Vereine um Auskünfte, die jedoch alle verschiedenartig lauteten. Die einen behaupteten, man solle bei Frost überhaupt nicht mauern, wieder andere, z. B. die Berliner Baupolizei, gestatteten das Mauern bis 2° unter Null. In Rußland mauert man bei Frost mit einem Zusatz von Spiritus, in Norwegen und Schweden mit einem Zusatz von Seife. Das Cement-Comité konnte jedoch auf die Beantwortung dieser Fragen deshalb nicht eingehen, weil eine theoretische Beantwortung nicht stichhältig erschien; es sprach sich dahin aus, daß nur durch praktische Versuche maßgebende Resultate erlangt werden können. Solche Versuche hätten jedoch eine Belastung unserer Cassa zu Gefolge gehabt; es bildete sich deshalb ein Subcomité, und durch die Initiative unseres geehrten Vereinsvorstehers, Herrn Oberbaurath Berger, wurden nun kostenfrei diese Versuche im Jahre 1891, u. zw. an Ziegelmauerwerk bei Gemeindebauten durchgeführt. Diese Versuche sind jedoch noch nicht ganz abgeschlossen, und es würde hier zu weit führen, Ihnen ein genaues Bild derselben zu geben. Es werden, nachdem im vorigen Jahre fast gar kein Frost war, die Versuche mit Bruchsteinmauerwerk erst heuer durchgeführt werden, und ich bin überzeugt, daß das Comité seinerzeit die Ergebnisse dieser Versuche dem Vereine mittheilen wird. Ich möchte nur von dieser Stelle aus unserem verehrten Vereinsvorsteher den Dank aussprechen, daß diese Versuche überhaupt ausgeführt werden konnten; dieselben sind sehr kostspielig und zeitraubend, und es ist nur ihm zu danken, daß sie überhaupt zu Stande gekommen sind.

Wir konnten selbstverständlich auf die Resultate nicht warten; es war mittlerweile in Zürich immer kälter geworden, und wir standen an den Widerlagern der großen Gurten der Prosceniums- und der hintern Bühnenöffnung. Nach langen Verhandlungen einigten wir uns mit der Unternehmung dahin, daß der Proscenimsmauern in Portland-Cementmörtel mit 2%igem Salzzusatze gemauert werden sollte. Es wurde sehr vorsichtig verfahren, das Thermometer zeigte —8°. Es wurde mit warmem Wasser gemauert, und das Mauerwerk jeden Abend mit Säcken zugedeckt. Am 31. December war der eiserne Dachstuhl aufgerichtet; dies war nur dadurch möglich, daß wir eine provisorische elektrische Beleuchtung installirten und mit doppelten Schichten bis 12 Uhr Nachts arbeiten ließen. Ende Jänner erreichten wir die Bühnengleiche. Ursprünglich sollten die Bühnenmauern in Bruchsteinmauerwerk ausgeführt werden; sie mussten jedoch in Ziegelmauerwerk mit Portlandmörtel hergestellt werden, was bedeutende Mehrkosten verursachte. Anfang Jänner konnten die Stuckarbeiten im Hauptvestibule — mittlerweile war auch die Auditoriumdecke hergestellt — begonnen werden. Die Stuckarbeiten wurden an den Wiener Bildhauer L. Strictius übergeben.

Digitized by Google

Die figurale Ausschmückung war in unserem Kostenvoranschlage nicht vorgesehen; wir traten im Jänner 1891 an den Verwaltungsrath heran, er möge die Mittel zu einer allgemeinen Concurrenz für die Gewinnung von Modellen für die projectirten zwei Hauptgruppen und ebenso für die Eckgruppen an den Risaliten der Treppenhäuser bewilligen. Er ging darauf ein, und es wurde eine Concurrenz ausgeschrieben. Aus Frankreich, Italien, Oesterreich und der Schweiz liefen 14 Modelle ein. Die Jury fand, daß unter den eingelaufenen Projecten der erste Preis nicht ertheilt werden könne, es wurden daher die zwei ersten Preise zusammengelegt und zwei gleichwerthige Preise vertheilt. Als Sieger gingen drei Wiener Bildhauer hervor. Den ersten und zweiten Preis erhielten die Bildhauer Vogel und Dürnbauer, den dritten Preis Prof. König. Die Modelle dieser drei Künstler gefielen der Zürcher Bevölkerung so gut, daß sich nach ganz kurzer Zeit ein Mäcen fand, der die Mittel zur Verfügung stellte, um die figurale Ausschmückung zur Ausführung zu bringen. Es wurde die figurale Arbeit an die Wiener Bildhauer Vogel und Dürnbauer vergeben, die Puttis auf den Attiken und eine Victoria wurde von der Firma M. Beschorner und Burghart hergestellt. Für den bildnerischen Schmuck des Auditoriumsplafonds spendeten die Mitglieder des Verwaltungsrathes 12.000 Frcs. Die vier Hauptbilder wurden von den Wiener Malern von Gastgeb, Beyfuß und Gartner in tempera gemalt. Das große Prosceniumsbild stellt die Huldigung der Musik, die übrigen drei die Liebe, das Lustspiel und das Trauerspiel dar. Die ornamentale Malerarbeit wurde von dem Wiener Maler J. Kott ausgeführt und sämmtliche Beleuchtungskörper von der Firma Beschorner geliefert. Als wurde demnach die eigentliche decorative Ausstattung von Wiener Meistern hergestellt. Die Heizung und Ventilation wurde des niederen Zolles wegen von dem Stammhause der hiesigen Firma Körting ausgeführt, die elektrische Leitungsanlage von der Allgemeinen Berliner Elektricitäts-Gesellschaft. Für die Außenbeleuchtung wurde Bogenlicht angewendet, während im Innern durchwegs Glühlicht zur Anwendung kam. Die Bühnenmaschinerien wurden nach dem Vorbilde des Deutschen Volkstheaters von der Firma Gebrüder Koch in Zürich ausgeführt.

Eine ganz besondere Schwierigkeit bot die Einführung der elektrischen Beleuchtung. Es waren nur mehr acht Monate Zeit bis zur Eröffnung des Theaters. Die Stadt Zürich war damals im Begriffe, eine städtische Elektricitätsanlage zu bauen und man dachte in erster Linie daran, die Leitung an das städtische Netz anzuschließen; die Stadt wollte aber Wechselstrom zur Anwendung bringen, während wir nur Gleichstrom verwenden konnten. Es wäre also, um die Elektricität von der Stadt zu beziehen, nothwendig gewesen, eine kostspielige Transformatoren-Anlage im Theater auszuführen. Nun wurden die täglichen Kosten berechnet und mit circa 230 Frcs. per Abend ermittelt — ein viel zu hoher Betrag! Es wurde daher am 1. Februar 1891 vom Verwaltungsrathe beschlossen, eine eigene elektrische Anlage zu bauen, u. zw. in dem Decorations-Depôt, welches in unmittelbarer Nähe des Theaters, circa 160 *m* entfernt, zur Ausführung kommen sollte. Nach dem von uns im Vereine mit Inspector Rudolph aufgestellten Beleuchtungsprogramm wurden im Ganzen 17.320 Kerzen Lichtstärke angenommen. Dabei sollten die ursprünglich mittels Gaskraftmaschinen angetriebenen Ventilatoren, von denen der Ventilator im Keller und der am Dachboden 6 *HP* absorbirten, ebenso die Speisung der Brauereien für die Frisseure und außerdem noch die Beleuchtung der Tagescasse an diese elektrische Anlage angeschlossen werden. Es war also ein Gesammtbedarf an elektrischer Energie von 297.390 Wattstunden oder 475 *HP* Stunden erforderlich. Es wurde hiefür folgende maschinelle Einrichtung getroffen:

Zwei Kessel mit Vorwärmern von je 70 m^2 Heizfläche, zwei Compound-Dampfmaschinen mit je 60 *HP* normaler Beanspruchung; die Condens-Leitung wurde unterirdisch mit dem See verbunden. Diese Kessel und Maschinen-Anlagen wurden von der Firma Escher, Wyss & Cie. in Zürich ausgeführt, die zwei Dynamomaschinen von je 500 Ampère, mit 120 Volts Klemmspannung sind von der Maschinenfabrik Oerlikon beigestellt. Das Zuleitungskabel geht rückwärts direct bis zur Hinterbühne in den Accumulatoren-Raum. Die Accumulatoren-Reserve besteht aus vier Batterien von je 60 Zellen, von denen zwei Arbeits-Batterien hauptsächlich für die Tages- und Probebeleuchtung verwendet werden. Die Nothbeleuchtung ist gleichmäßig im ganzen Hause vertheilt ausgeführt, sie wird ebenfalls direct von den Maschinen gespeist und kann auch in paralleler Schaltung von der Accumulatoren-Batterie versorgt werden. Außerdem wird, nachdem die städtische Leitung fertig war, die Nothbeleuchtung an das städtische Netz angeschlossen, so daß also eine doppelte Reserve vorhanden ist. Die Nothbeleuchtung hat im ersten Spieljahr tadellos functionirt, und ich möchte dies gerade an dieser Stelle erwähnen, weil der Magistrat von Wien anlässlich eines Ansuchens des Deutschen Volkstheaters wegen Herstellung einer elektrischen Nothbeleuchtung diesem Ersuchen nicht stattgab, indem sowohl der Magistrat, als auch das Stadtbauamt, die Theater-Local- und die Theater-Landescommission sich gegen eine elektrische Nothbeleuchtung aussprachen. Die Tageskosten, resp. die Kosten für eine Vorstellung belaufen sich nach den vorhandenen Ausweisen auf circa 130 Frcs. pro Abend.

Auch der Hochkamin der elektrischen Anlage war Gegenstand einer lebhaften Debatte, da namentlich die Anrainer wegen Rauchbelästigung gegen denselben protestirten. Es hatte jedoch die Quaidirection ein Interesse, daß der Hochkamin errichtet werde, u. zw. aus dem Grunde, weil sie eine Schmutzwasserleitung zur Ausführung bringen wollte, die tiefer lag als das bestehende Rohrnetz der Abzugscanäle. Es sollte daher eine Pumpstation gebaut werden, um das Schmutzwasser in die höher gelegenen Abzugscanäle zu pumpen; die schlechten Dünste und Gase sollten in diesen Kamin abgeführt werden. Es wurde deshalb die Verabredung getroffen, daß ein Theil des Kamins, u. zw. auf 10 *m* Höhe mittels gusseiserner Platten abgetheilt werde, um auf diese Weise die Dünste abzuführen. Der Kamin stand ebenfalls auf schlechtem Baugrunde, er wurde auf einem Betonkiotz von 6 *m* Länge und Breite und 3·3 *m* Höhe gestellt; das Gewicht des Klotzes macht ungefähr das Doppelte des Hochkamins aus. Diese ganze Anlage functionirt ausgezeichnet, und war es namentlich das Verdienst des Verwaltungsrathes Herrn Koch-Ullerhoon, der Tag und Nacht daran arbeitete, damit die Anlage rechtzeitig fertig werden konnte.

Die Herren Collegen werden mir zugeben, daß es nicht leicht ist, innerhalb acht Monaten eine solche Anlage richtig functionirend auszuführen. Ende August 1891 hatten wir überhaupt erst ein vollkommen klares Bild, ob es möglich sein werde, das Theater am 30. September zu eröffnen. Der Verwaltungsrath sowie wir als Architekten hatten begreiflicher Weise ein großes Interesse daran, das gegebene Wort einzulösen, und es wurde beschlossen, Anfang September die Einladungskarten für die Eröffnungsvorstellung auszuschicken. Am 29. September war das Theater vollkommen fertig. Daß in so kurzer Zeit dieses Bauwerk vollendet werden konnte, war in erster Linie der außerordentlich thatkräftigen Unterstützung des Verwaltungsrathes der Theater-Actiengesellschaft zu verdanken. dann unseren Wiener Meistern, die es sich zur Ehre gereichen ließen, die eingegangenen Termine im Auslande pünktlich einzuhalten, endlich unserem Bauleiter Herrn Roth. Am 30. September um 11 Uhr Vormittag fand die feierliche Schlusssteinlegung statt und Abends die Eröffnung des Theaters durch ein Festspiel. Nach der Vorstellung wurde in der Tonhalle ein Festbankett mit 600 Gedecken abgehalten, bei welchem aus allen Cantonen der Schweiz Abgesandte der literarischen und Kunstwelt vertreten waren. Es wurde uns für unsere bescheidenen Leistungen seitens des dortigen Ingenieur- und Architekten-Vereines mit einer schwungvollen Ansprache des Stadtbaudirectors Geiser ein Lorbeerkranz überreicht. Wir fassten diese Anerkennung in dem Sinne auf, daß diese Auszeichnung der österreichischen Kunst und den heimischen technischen Bestrebungen im Auslande gelten sollte, und daß diese Huldigung eigentlich den Vertretern des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines seitens der Schweizer Collegen zu Theil wurde.

Digitized by Google

Der eingespannte Fachwerkbogen.

Von dipl. Ingenieur **Adolf Klingatsch**, Adjunct a. d. k. k. Berg-Akademie in Leoben.

(Hiezu die Tafel IV.)

Die Ausmittlung der ungünstigsten Belastungsweise für die Stabspannungen geschieht im vorliegenden Falle, sowie bei jedem statisch unbestimmten System mit Hilfe der Einflusslinien für die statisch nicht bestimmbaren Größen.

Die allgemeine graphische Bestimmung der Einflusslinien für die drei Unbekannten X, X''' erfordert:

1. Die Ermittlung der in den bekannten drei Elasticitätsgleichungen auftretenden Summenausdrücke,

2. die wiederholte Auflösung dieser Gleichungen, entsprechend den einzelnen Lagen der zu Grunde gelegten Einzellast $P = 1$.

Der Vollständigkeit wegen möge im folgenden Abschnitte bereits Bekanntes*) in Kürze vorausgeschickt werden.

I. Ableitung der Elasticitätsgleichungen.

Wir denken uns den in Fig. 1 dargestellten statisch bestimmten Fachwerkträger, welcher bei A ein auf horizontaler Bahn bewegliches, bei B ein festes Lager besitzen soll, durch drei in den Punkten C, A und D wirkende Horizontalkräfte, X, X', X''' beanspruchi. Bestimmen wir diese drei Horizontalkräfte für jeden Belastungsfall derart, daß die horizontalen Verrückungen der genannten drei Punkte Null sind, und werden die Stäbe $A\,C$ und $B\,D$ als starr angenommen, so kann, wenn φ_1 und $\varphi_2 > o$ vorausgesetzt wird, dieser Träger als eingespannter Fachwerkbogen betrachtet werden.

Nennen wir S die durch die Belastung hervorgerufene Spannkraft eines Stabes im Fachwerkbogen, $\mathfrak{S}$ hingegen in dem nach Wegfall der statisch nicht bestimmbaren Kräfte X, X', X''' hervorgehenden einfachen Fachwerkbalken — im Folgenden kurz das **Hauptnetz** genannt. — S, S', S''' endlich die Spannkräfte für die Belastungsfälle:

$$X' = 1,\ X' = 1,\ X''' = 1,$$

so ist:

1) . . . . $S = \mathfrak{S} + S'\,X + S''\,X' + S'''\,X'''$

Zur Bestimmung von X, X', X''' ergeben sich nach dem Gesetze der virtuellen Verschiebungen, wenn für diese die wirklichen, der gegebenen Belastung entsprechenden gesetzt werden, die drei den Belastungsfällen $X' = 1$, $X'' = 1$, $X''' = 1$ entsprechenden Gleichungen:

2) . . . $\Sigma\,S'\,\Delta s = o,\ \Sigma\,S''\,\Delta s = o,\ \Sigma\,S'''\,\Delta s = o,$

wo mit den üblichen Bezeichnungen

$$\Delta s = \frac{S\,s}{E\,F} = \frac{\varsigma\,S}{E}, \text{ also } \varsigma = \frac{s}{F} \text{ ist.}$$

Von dem Einflusse der Temperatur soll hier abgesehen werden. Mit Benützung von 1) erhält man aus 2) die verlangten Elasticitätsgleichungen:

$$3)\begin{cases} \Sigma\,\varsigma\,\mathfrak{S}\,S' + X\,\Sigma\,\varsigma\,S^2 + X'\,\Sigma\,\varsigma\,S\,S' + X''\,\Sigma\,\varsigma\,S\,S'' + X'''\,\Sigma\,\varsigma\,S\,S''' = o \\ \Sigma\,\varsigma\,\mathfrak{S}\,S'' + X\,\Sigma\,\varsigma\,S\,S' + X'\,\Sigma\,\varsigma\,S'^2 + X''\,\Sigma\,\varsigma\,S'\,S'' + X'''\,\Sigma\,\varsigma\,S'\,S''' = o \\ \Sigma\,\varsigma\,\mathfrak{S}\,S''' + X\,\Sigma\,\varsigma\,S\,S'' + X'\,\Sigma\,\varsigma\,S'\,S'' + X''\,\Sigma\,\varsigma\,S''^2 + X'''\,\Sigma\,\varsigma\,S''\,S''' = o. \end{cases}$$

Bezeichnen wir ferner die Spannkräfte des Hauptnetzes:

in Folge einer in A nach aufwärts wirkenden Kraft $1 \cdot \frac{e_2}{l}$ mit $\mathfrak{S}'$

in Folge einer in B nach aufwärts wirkenden Kraft $1 \cdot \frac{e_1}{l}$ mit $\mathfrak{S}''$

in Folge einer in B im Sinne $B\,\overline{A}$ wirkenden Kraft 1 mit . . $\mathfrak{S}'''$

so wird mit Rücksicht auf das den in Fig. 1 vorausgesetzten Sinn der Kräfte X, X', X''':

$$4) \quad S = \mathfrak{S}'' + \mathfrak{S}''',\ S' = \frac{e_2}{e_1}\,\mathfrak{S}'' + \mathfrak{S}''',\ S''' = -\,\mathfrak{S}'.$$

Aus drei Kräfteplänen für $\mathfrak{S}'$, $\mathfrak{S}''$, $\mathfrak{S}'''$ lassen sich daher die Spannkräfte S, S', S''' bestimmen.

II. Ermittlung der Summenausdrücke.

Der hier einzuschlagende Weg ist demjenigen analog, welcher vom Verfasser für die Untersuchung continuirlicher Fachwerkbalken*) mitgetheilt wurde.

Wir setzen hiebei lothrechte, nach Obergurt angreifende Belastung voraus.

Es sei in Fig. 2): $C\ E\ D$ die verzerrte Einflusslinie J^0 eines Stabes, welche man erhält, indem die Ordinaten der Einflusslinie J^0 des dem Hauptnetze angehörenden Stabes mit dem für diesen Stab constanten Werthe $\varsigma\,S$ multiplicirt werden; hiebei wird J^0 in demselben oder im entgegengesetzten Sinne wie J^0 aufgetragen, je nachdem $S \gtrless 0$ ist. Positive oder negative Ordinaten erscheinen unter oder über der Achse.

Es ist daher:

$$K_1\,K' = (\varsigma\,S')\,\mathfrak{S} \text{ und } A\,G' = (\varsigma\,S')\,\frac{l}{e_2}\,\mathfrak{S}'$$

wenn man bedenkt, daß die Strecke $A\,G^0$ der Einflusslinie J^0 die Spannung $\frac{l}{e_2}\,\mathfrak{S}'$ in Folge einer in A angreifenden, nach aufwärts gerichteten Kraft $P = 1$ gibt.

Da ferner ohne Rücksicht auf das Zeichen: $\mathfrak{S}' = \mathfrak{S}''$ ist, so hat man:

$$\overline{A\,G'} = \left(\frac{l}{e_2}\right)\varsigma\,S'\,\mathfrak{S}'',$$

und für die in analoger Weise zu bildenden beiden Einflusslinien J'' und J''' bezw. $\overline{A\,G''} = \left(\frac{l}{e_2}\right)\varsigma\,S'\,\mathfrak{S}''$, $\overline{A\,G'''} = \left(\frac{l}{e_2}\right)\varsigma\,S'''^2$.

Bestimmt man für jeden Stab den Werth $\varsigma\,S'^2$ durch Rechnung, so folgt:

$$\overline{A\,G''} = \varsigma\,S'^2\,\frac{S''}{S'^2\,\frac{e_2}{l}},$$

wobei für das constante Verhältnis $\frac{e_2}{l}$ ein eigener Reductionsmaßstab construirt wird, mit welchem die Spannkräfte S'' gemessen werden. Aus $A\,G''$ findet man J'' und aus den bekannten Spannungsverhältnissen wegen:

$$J' : J'' : J''' = S' : S'' : S'''$$

die beiden übrigen Einflusslinien J' und J'''.

Die in den Gleichungen 3) auftretenden Summenausdrücke ergeben sich aus den für jeden Stab aufzutragenden Einflusslinien J', J'', J''' folgendermaßen:

Man mache in Fig. 2. $\overline{B\,\bar{b}} = \varsigma\,S'^2$; dann folgt aus der angedeuteten und für jeden Stab vorzunehmenden Construction:

$$5) \quad \begin{cases} \Sigma\,\varsigma\,S'^2 = \Sigma\,\overline{B\,a},\ \Sigma\,\varsigma\,S''^2 = \Sigma\,\overline{B\,b}, \\ \Sigma\,\varsigma\,S''^2 = \Sigma\,\overline{B\,e},\ \Sigma\,\varsigma\,S'\,S'' = \Sigma\,\overline{B\,d}, \\ \Sigma\,\varsigma\,S''\,S''' = \Sigma\,\overline{B\,e},\ \Sigma\,\varsigma\,S'\,S''' = \Sigma\,\overline{H\,f}, \end{cases}$$

und für eine bestimmte Lage der Last $P = 1$,

$$\begin{cases} \Sigma\,\varsigma\,\mathfrak{S}\,S' = \gamma' = \Sigma\,K_1\,K', \\ \Sigma\,\varsigma\,\mathfrak{S}\,S'' = \gamma'' = \Sigma\,K_1\,K'', \\ \Sigma\,\varsigma\,\mathfrak{S}\,S''' = \gamma''' = \Sigma\,K_1\,K'''. \end{cases}$$

*) Melan. „Theorie der eisernen Bogenbrücken“; im Handbuch der Ingenieurwissenschaften. 2. Band. 4. Abtheilung. 1888. Seite 125.

*) Die graphische Behandlung continuirlicher Fachwerkbalken. „Zeitschrift des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver.“ 1892, Nr. 32 u. 33.

Digitized by Google

Die Ordinatenzusammirung hat hiebei in den den Knotenpunkten der oberen Gurtung entsprechenden Verticalen zu erfolgen. Die auf diese Weise erhaltenen drei Polygone x', x'', x''' geben bekanntlich die (mit E multiplicirten) **Biegungslinien der oberen Gurtung** für die Belastungsfälle $X' = 1$, $X'' = 1$, $X''' = 1$.

Wir haben uns nunmehr zur Bestimmung der Unbekannten X' X'' X''' mit der Auflösung des Systems 3) zu befassen.

III. Die Auflösung der Elasticitätsgleichungen.

Von der speciellen Beschaffenheit der Coëfficienten abgesehen, erscheint 3) in der Form:

$$6) \quad \left\{ \begin{array}{l} a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 = u_1 \\ b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 = u_2 \\ c_1 x_1 + c_2 x_2 + c_3 x_3 = u_3. \end{array} \right.$$

Es seien in Fig. 3 und 3 *a*: x_1, x_2, x_3 vorläufig ihrer Größe nach als bekannt vorausgesetzte parallele Kräfte, welche in den Abständen a_1, a_2, a_3 von einem angenommenen Punkte O wirken.

Dann ist bekanntlich nach Fig. 3 das Moment u_1 in Bezug auf O gegeben durch:

$u_1 = h \cdot \overline{MN}$, wo h die Poldistanz im Kräftepolygon Fig. 3 *a* bedeutet.

Die Auflösung von 6) wird nun zurückgeführt auf die folgende Aufgabe der graphischen Statik:

Drei ihrer Größe nach unbekannte parallele Kräfte $x_1 x_2 x_3$ wirken der Reihe nach in den Entfernungen $a_1 a_2 a_3$, $b_1 b_2 b_3$, $c_1 c_2 c_3$ von einem angenommenen Punkte O. Bekannt sind die Momente u_1, u_2, u_3 entsprechend der jedesmaligen Lage dieser drei Kräfte in Bezug auf diesen Punkt. Man bestimme die Größen x_1, x_2, x_3 dieser drei Kräfte.

Die Richtung ist hiebei nebensächlich und kann beliebig angenommen werden.

Die Aufgabe läuft somit auf die Construction von drei Seilpolygonen S_a, S_b, S_c hinaus. Nehmen wir hiebei die erste Seite s_a ihrer Lage nach, und für die drei zu suchenden Seilpolygone gemeinschaftlich an und verlegen O in diese Seite, so hat man in Fig. 4 zur Construction von S_a, S_b, S_c gegeben:

1. die Strecken: $\overline{OA} = \frac{u_1}{h}$, $\overline{OB} = \frac{u_2}{h}$, $\overline{OC} = \frac{u_3}{h}$, wo h beliebig wählbar ist.

2. die Lage der Wirkungslinien l_a' l_a'' l_a''', l_b' l_b'' l_b''' l_c' l_c'' l_c''' unserer als Kräfte aufgefassten Unbekannten, wobei A_1, B_1, C_1 die Schnittpunkte der zur Kraft x_1 gehörigen drei Strahlen l_a', l_b', l_c' mit der ersten Seilpolygonseite s_a bedeuten. Diese drei Wirkungslinien werden im Folgenden nicht weiter benöthigt, wurden daher weggelassen.

Der Annahme einer gemeinschaftlichen ersten Seite entsprechend, sind die drei Seilpolygone S_a, S_b, S_c mit Benützung von A_1 l_a'' l_a''' A, B_1 l_b'' l_b''' B_1 C_1 l_c'' l_c''' C so zu construiren, daß: $s_a'' \parallel s_b'' \parallel s_c'$, $s_a'' \parallel s_b'' \parallel s_c''$, $s_a''' \parallel s_b''' \parallel s_c'''$ ist.

Wir stellen uns in Fig. 5 zunächst die Aufgabe, zwei Seilpolygone S_a und S_a zu zeichnen, welche den gegebenen Bedingungen genügen.

Es seien Q_a', Q_a''' zwei beliebige Punkte auf l_a'', bzw. l_a'''. Wird durch A_1 A Q_a''' $\parallel$ C Q_a''', A E $\parallel$ C Q_a''', ferner $Q_a''' E \parallel Q_a'''$ Q_a'' gezogen, so ist die Lage von E unabhängig von der Wahl des Punktes Q_a'''. Ändert Q_a''' seine Lage auf l_a''', so liegen die Punkte E auf einer Parallelen e^a zur angenommenen Kräfterichtung.

Die Lage dieser Geraden ist — wie ohne Weiteres klar — unabhängig von der Größe der Strecken $\overline{OA}$ und $\overline{OC}$. Wir bestimmen sie daher am einfachsten, indem durch den Schnittpunkt R_a''' des beliebigen durch O gehenden Strahles s mit l_a''', eine Parallele zu R_a''' C_2 gezogen wird. Der Schnitt dieser Parallelen mit s_a bestimmt die Lage von e^a.

Nehmen wir nun die Richtung von s_a'' an, ziehen also durch A_1 A_1 Q_a'', ferner durch C_1 C_1 Q_a'' $\parallel$ A_1 Q_a'', endlich durch A: A E $\parallel$ C Q_a'', so ist ein Punkt E von s_a'' bestimmt, wodurch zwei Seilpolygone S_a und S_a gefunden sind. Für verschiedene Annahmen von s_a' gehen die Seiten s_a'' von S_a durch einen festen Punkt P_a^a. Das Dreieck Q_a'' E Q_a''' ändert nämlich hiebei seine Form derart, daß die drei Eckpunkte Q_a'' E Q_a''' auf den parallelen festen Strahlen l_a'' a^a l_a''' gleiten, während die Seiten Q_a'' Q_a''' und E Q_a''' durch die festen Punkte $T_{a,a}$ und V gehen, wobei V sich im Schnitt von EF mit OA ergibt.

P_a^a ist somit bereits ein Punkt der Seite s_a'' des gesuchten Polygons S_a und ist mit Hilfe von a^a aus zwei Annahmen von s_a' nach dem Obigen leicht zu erhalten. Zieht man beispielsweise A (E) $\parallel$ C C_2, so geht A_2 (E) durch den gesuchten Punkt P_a^a.

Sowie wir durch Verbindung der Seilpolygone S_a und S_c mit Benützung von a^a zu einem Punkte P_a^a der Seite s_a'' von S_a gelangt sind,*) so kann in ganz derselben Weise mit Hilfe der Geraden a^b ein zweiter Punkt P_a^b bestimmt werden, wodurch die Aufgabe gelöst ist.

Ist in Fig. 4 ein Seilpolygon gefunden, so erhält man im Kräftepolygon Fig. 4 *a* die Wurzeln von 6.) Die einfachste Controle ergibt sich durch die Aufzeichnung der beiden übrigen Seilpolygone S_b und S_c. Die Durchführung der Construction lässt mittelst vielfache Abänderungen zu.

Ist z. B. P_a^a gefunden, so erhält man in Fig. 5 mit Hilfe von $T_{a,a}$ einen Punkt P_a^a, indem C_1 $P_a^a \parallel A_1$ P_a', C_2 $P_a^a \parallel A_2$ P_a'' ist; ebenso erhält man aus P_a^a in Fig. 4 durch $T_{a,b}$ einen Punkt der Seite s_b'' von S_b, welcher mit Weglassung des oberen Index mit P_b bezeichnet werden soll; zwei Seilpolygone S_b und S_b, deren Seiten s_b'' und s_b'' parallel sind, und bzw. durch die Punkte P_a^a und P_b gehen, genügen wohl der Bedingung $s_a' \parallel s_b'$, nicht aber der Bedingung $s_a''' \parallel s_b'''$. Bestimmt man daher mit b^a noch den Punkt P_b^a, so ist durch P_b und P_b^a die Seite s_b'' von S_b und damit wieder alles Übrige bestimmt.

Wie man leicht entnimmt, können in jeder der Seiten s_a'', s_b'', s_c'' drei Punkte angegeben werden, wovon je zwei durch directe Constructionen gefunden werden; überdies sind ebenso leicht Punkte der Seiten s_a' oder s_a''' zu ermitteln, so daß im Bedarfsfalle genügend Abänderungen zur Verfügung stehen.**)

In Bezug auf den Maßstab wäre hervorzuheben, daß derselbe für die als Kräfte aufgefassten Unbekannten x_1, x_2, x_3 ein anderer sein kann, als für die Größen $a_1 a_2 a_3$, $b_1 b_2 b_3$, $c_1 c_2 c_3$, welche Längen vorstellen.

Wird hiebei die Poldistanz h im Längenmaßstabe aufgetragen, so ist für die Strecken $\overline{OA}$, $\overline{OB}$, $\overline{OC}$ der Kräftemaßstab zu benützen, mit welchem auch das Resultat zu messen ist. Hiebei kann beispielsweise für die Strecke OC auch der ε-fache Maßstab gegenüber den beiden anderen Strecken OA und OB Verwendung finden, sofern für die Längen $c_1 c_2 c_3$ Analoges beobachtet wird.

Wir werden nun die Anwendung des bisher Entwickelten an einem Bogenträger mit gleich hohen Kämpfern zeigen.

Beispiel.

Es handle sich um das in Fig. 6 im Längenmaßstab 1 : 200 dargestellte Bogensprengwerk, für welches wir uns die Aufgabe stellen, die Einflusslinien für X' X'' X''' zu bestimmen. Mit Rücksicht auf die Gleichungen 4) hat man wegen $c_2 = o$ und $c_3 = c_1 = c$:

$$S' = \mathfrak{S}'' + \mathfrak{S}''', \quad S'' = \mathfrak{S}''', \quad S''' = -\mathfrak{S}'.$$

Die uns Kräfteplänen oder im Wege der Rechnung zu entnehmenden Spannkräfte S', S'', S''', sowie die zu rechnenden Werthe $\varepsilon S''^2$ gibt die folgende Tabelle I. Als Maßstab *a* zum

*) In diesem Sinne ist auch die angewendete Bezeichnung aufzufassen.

**) Die im vorliegenden Falle für drei Unbekannte angegebene Lösung lässt sich leicht verallgemeinern. In etwas anderer Weise ist dieses Thema behandelt in dem Aufsatze: Ueber die geometrische Lösung eines Systems linearer Gleichungen. „Monatshefte für Mathematik und Physik", III. Jahrg. 1892.

Digitized by Google

TABELLE I.

Bezeichnung des Stabes	Nr.	s cm	F cm²	S'	S''	S'''	$\zeta = \frac{s}{F}$	$\zeta S'^2$
Obergurt	3	500	50	0·2854	1·6387	0·2435	10	26·85
	7	500	50	1·5674	2·5684	0·5988	10	65·81
	11	500	50	1·9666	2·9854	0·9980	10	65·81
	15	500	50	1·9952	1·6367	1·3533	10	26·85
Untergurt	1	400	50	0·0555	− 1·2763	0·0559	8	13·03
	5	400	50	− 1·5617	− 2·5858	− 0·2520	8	53·49
	9	400	50	− 2·4121	− 3·0502	− 0·6381	8	74·43
	13	400	50	− 2·3338	− 2·5858	− 1·0241	8	53·49
	17	400	50	− 1·3322	− 1·2763	− 1·3318	8	13·03
Rechtsfallende Diagonalen	2	313	20	− 1·2556	− 1·4847	− 0·2252	15·65	34·96
	6	313	20	− 1·2192	− 1·3074	− 0·3960	15·65	26·75
	10	313	20	− 0·8178	− 0·7458	− 0·5355	15·65	8·70
	14	313	20	− 0·0590	0·0913	− 0·6145	15·65	0·13
Linksfallende Diagonalen	4	313	20	0·7058	0·0913	0·1503	15·65	0·13
	8	313	20	− 0·2103	− 0·7458	0·0717	15·65	8·70
	12	313	20	− 0·9114	− 1·3074	− 0·0682	15·65	26·75
	16	313	20	− 1·2695	− 1·4947	− 0·2301	15·65	34·96

Auftragen der Einflusslinien J', J'', J''' wurde $1·00 = 1\ mm$ angenommen. Wegen $c = 3·05\ m$ und $l = 16\ m$ ist (vgl. Fig. 2):

$$A\,G'' = (\zeta\,S'^2)\cdot\frac{S'''}{t}\cdot = \zeta\,S'^2\cdot\frac{S'''}{5·245}.$$

Der hiebei zu verwendende Maßstab b bei derart construirt, daß die Spannung S' an einem in cm getheilten Maßstabe gemessen, am Maßstabe b den Werth $\frac{S'''}{5·245}$ gibt. Beim Auftragen der Einflusslinien wäre allerdings zu beachten, daß bei der Laststellung über $\begin{Bmatrix}A\\B\end{Bmatrix}$ hinaus die Stäbe $\begin{Bmatrix}1,\ 2,\ 3,\ 4\\14,\ 15,\ 16,\ 17\end{Bmatrix}$ in Fig. 6 Spannungen erfahren. Da jedoch diese Spannungen sehr gering sind, und überdies nur die Ordinaten der Einflusslinie für die zwischen A und B gelegenen Knotenpunkte der oberen Gurtung in Betracht kommen, so wurden alle J', J'', J''' wie für einen Fachwerkträger mit verticalen Endständern gezeichnet. Für je zwei zur Trägermitte symmetrisch liegende Stäbe sind die Einflusslinien in einer Figur dargestellt (Fig. 6_A bis 6_C), wobei die betreffenden Linien J'' ebenfalls symmetrisch zur Mitte liegen. Hiebei ist immer J' vollausgezogen, J'' gestrichelt, J''' strichpunktirt, und der Linienzug mit der Nummer des Stabes, für welchen er gilt, versehen. Jene Einflusslinien, deren Ordinaten sich so klein ergeben, daß letztere im Resultate nicht weiter in Betracht kommen, wurden weggelassen. Dasselbe gilt in diesem Falle von den Strecken $A\,a$, $A\,b\ldots$ und $B\,a$, $B\,b_1\ldots$. Negative Strecken wurden durch ein vorgesetztes — Zeichen besonders bemerkt. In den Fig. 6_A und 6_B sind die nöthigen Constructionen angedeutet; in Fig. 6_B überdies die Ermittlung der Einflusslinie J'' für den Stab 5, wobei S''' und $\frac{c}{l}\,S'$ in einem beliebigen Maßstabe aufgetragen werden können, da es sich nur um Verhältnisse handelt.

Man erhält folgende Resultate:

$$\Sigma\,\zeta\,S'^2 = 3·13,\ \Sigma\,\zeta\,S''^2 = 5·34,\ \Sigma\,\zeta\,S'''^2 = 7·41,$$

$$\Sigma\,\zeta\,S'\,S'' = 3·86,\ \Sigma\,\zeta\,S''\,S''' = 1·47,\ \Sigma\,\zeta\,S'\,S''' = 1·24;$$

ferner für die Lage der Last

$$\text{bei I}\begin{cases}\Sigma\,\zeta\,\mathfrak{S}\,S' = -103,\\ \Sigma\,\zeta\,\mathfrak{S}\,S'' = -148,\\ \Sigma\,\zeta\,\mathfrak{S}\,S''' = -29;\end{cases}$$

$$\text{bei II}\begin{cases}\Sigma\,\zeta\,\mathfrak{S}\,S' = -177,\\ \Sigma\,\zeta\,\mathfrak{S}\,S'' = -233,\\ \Sigma\,\zeta\,\mathfrak{S}\,S''' = -57.\end{cases}$$

Die Polygone $\eta'_1\,\eta''_1\,\eta'''_1$ zeigt, insoweit die innerhalb $A\,B$ gelegenen Knotenpunkte der oberen Gurtung in Betracht kommen, in zehnfach verkleinertem Maßstabe Fig. 7; die Ordinaten in den Punkten A und B sind hiebei nicht Null, gelangen aber in diesem Maßstabe nicht mehr zur Darstellung.

Für die Auftragung der Gleichungen, wobei die Polodistanz $h = 300$ Einheiten des gewählten Längenmaßstabes c) gewählt, und als Kraftemaßstab d) $0·5\ cm = 0·1\ T$ n angenommen wurde, hat man nach dem Obigen (vgl. die Gleichungen 3 und 6) zu setzen:

$$a_1 = 313,\ a_2 = 386,\ a_3 = 124,$$
$$b_1 = a_2,\ \ b_2 = 534,\ b_3 = 147,$$
$$c_1 = a_3,\ \ c_2 = b_3\ \ \ c_3 = 74,$$

während u_1, u_2, u_3 durch die Ordinaten von $\eta'_1, \eta''_1, \eta'''_1$ dargestellt werden.

Die Auflösung für den Knotenpunkt II ist in Fig. 8 vollständig wiedergegeben. Zu diesem Zwecke sind die Strecken:

$$\overline{0\,A^{II}} = \frac{u_1}{h} = \frac{177}{300} = 0·589,$$

$$\overline{0\,B^{II}} = \frac{u_2}{h} = \frac{233}{300} = 0·779,$$

$$\overline{0\,C^{II}} = \frac{u_3}{h} = \frac{57}{300} = 0·189$$

in Maßstabe d auf der Verticalen durch O von diesem Punkte aus aufgetragen. Mit Hilfe von b^{II} erhält man einen Punkt P_4 und mit b' einen zweiten Punkt P_5 von s_5''. Zur Controle suchen wir einen dritten Punkt, indem wir mit Benützung von $T_{5\,6}$ aus P_4 den Punkt P_6 bestimmen; wird Q_5''' auf l_5''' angenommen und $B^{II}\,Q_6''' \parallel C^{II}\,Q_5'''$, $B^{II}\,P_6 \parallel C^{II}\,P_5$, $Q_5'''\,P_5 \parallel Q_6'''\,P_6$ gezogen, so ist der verlangte dritte Punkt P_6 unabhängig von P_5 bestimmt. Die drei Seilpolygone sind zur Controle aufgezeichnet, und ergeben sich nun die Werthe im Kräftepolygon Fig. 8 a.

Für die Lage bei I geben die Strecken $0\,\overline{A^{II}}$, $0\,\overline{B^{II}}$, $0\,\overline{C^{II}}$ über in:

$$0\,\overline{A^{I}} = \frac{103}{300} = 0·344,\ \ 0\,\overline{B^{I}} = \frac{148}{300} = 0·493,$$

$$0\,C^{I} = \frac{29}{300} = 0·097$$

Digitized by Google

und ist das gesuchte Polygon S_0 strichlirt eingetragen; daß hiebei die mittlere Seite wieder durch den früher gefundenen Punkt P_0 geht, ist natürlich nur Zufall.

Am Maßstabe d gemessen erhält man für die Lage bei I: $X = 0{\cdot}095\ Tn$, $X'' = 0{\cdot}318\ Tn$, $X''' = -\ 0{\cdot}400\ Tn$, bei II: $X = 0{\cdot}486\ Tn$, $X'' = 0{\cdot}219\ Tn$, $X''' = -\ 0{\cdot}486\ Tn$. *)

Nennt man H die Horizontalcomponente des Stützendruckes in B, so wird für den Knotenpunkt J, wegen $H = X'' - X' = X_1$ $H = -\ 0{\cdot}013\ Tn$, hat daher sowie X''' den Sinn $\overline{HA}$. Da für die Lage der Last bei III der Symmetrie wegen:

$$X = 0{\cdot}400\ Tn,\quad X'' = 0{\cdot}013\ Tn,$$
$$X''' = -\ 0{\cdot}095\ Tn,\quad H = -\ 0{\cdot}318\ Tn$$

ist, so sind die Einflusslinien für X, X'', X''' in diesem Falle bereits bestimmt.

Der Vollständigkeit wegen wurden die Werthe für X, X'', X''' für die Lage der Last bei D_1 gerechnet. Für $P = \frac{e}{c}$. 1, wo c die Entfernung dieser Last von der rechten Stütze bedeutet, geht $\mathfrak{S}$ in S'' über; demnach ist:

$$\Sigma_7 \mathfrak{S}\, S = \Sigma_7 S\, S'',\quad \Sigma_7 \mathfrak{S}\, S'' = \Sigma_7 S''\, S''',$$
$$\Sigma_7 \mathfrak{S}\, S''' = \Sigma_7 S'''^2;$$

folglich für $P = 1\ Tn$, wegen $e = 3{\cdot}05\ m$ und $c = 0{\cdot}7\ m$,

$$\Sigma_7 \mathfrak{S}\, S = \frac{e}{c}\,\Sigma_7 S\, S'' = 28{\cdot}47,$$

$$\Sigma_7 \mathfrak{S}\, S'' = \frac{e}{c}\,\Sigma_7 S''\, S''' = 33{\cdot}79,$$

$$\Sigma_7 \mathfrak{S}\, S''' = \frac{e}{c}\,\Sigma_7 S'''^2 = 16{\cdot}96$$

und wird durch Auflösen der Gleichungen:

$$-\ 28{\cdot}47 = 313\ X + 387\ X'' + 124\ X'''$$
$$-\ 33{\cdot}79 = 387\ X + 534\ X'' + 147\ X'''$$
$$-\ 16{\cdot}96 = 124\ X + 147\ X'' + 74\ X'''$$
$$X = X'' = 0,\quad X''' = -\ 0{\cdot}2295,\quad H = +\ 0{\cdot}2295.$$

*) Die Werthe sind einer im größeren Maßstabe durchgeführten Zeichnung entnommen, wie sich überhaupt bei einer größeren Anzahl von Auflösungen empfiehlt, die Zeichnung auf einem besonderen Blatte anzuordnen.

Die schließlichen bei diesem Belastungsfalle im Bogenfachwerke eintretenden Spannungen sind, wie ohne Weiteres klar, sämmtlich Null, denn der negative Auflagerdruck an der Stütze A in Folge dieser Belastung wird durch den, wie man sich leicht überzeugt, gleich großen positiven Auflagerdruck in Folge des Momentes $H\,c = X''$. 3·05 aufgehoben. Dementsprechend sind in Fig. 9 die drei Einflusslinien vollständig dargestellt.

Das hier behandelte Bogensprengwerk erfuhr bereits mehrfache Behandlungen *) und wurden daher zur Controle die einzelnen Stabspannungen für die Belastungsfälle I und II aus:

$$S = \mathfrak{S} + S'\,X + S''\,X'' + S'''\,X'''$$

gerechnet. In der nachstehenden Tabelle II sind die Spannungen $\mathfrak{S}$ und S angegeben und die analogen Resultate nach Skibinski, Winkler und Mohr mitgetheilt.

IV. Einflusslinien für die Stabspannungen.

Sind die Einflusslinien für X X'' X''' bekannt, so findet man allgemein mittelst:

$$S = \mathfrak{S} + S'\,X + S''\,X'' + S'''\,X'''$$

die Einflusslinie für die Stabspannung.

Man kann hiebei eine der bereits vorhandenen verzerrten Einflusslinien benützen.

Mit Rücksicht auf die Bezeichnungen in Fig. 2 folgt nämlich:

$$\varphi\, S'' = \overline{K_1 K''} + \overline{H\,d},\ X + \overline{H\,b},\ X'' + \overline{H\,c},\ X'''.$$

Hiebei sind die Strecken $K_1 K''$, $\overline{H\,d}$, $\overline{H\,b}$, $\overline{H\,c}$ mit ihrem Vorzeichen einzuführen. Bei der auf diese Weise erhaltenen verzerrten Einflusslinie J erscheinen positive Ordinaten unter oder über der Achse, je nachdem $S'' \gtrless 0$, wenn man sich erinnert, daß die Ordinaten von J'' mit jenen von S'' in Bezug auf das Vorzeichen übereinstimmen oder nicht, je nachdem $S'' \gtrless 0$ ist. Der Maßstab, mit welchem bei gegebener Belastung das Resultat zu messen ist, ist leicht festzustellen, da die Strecke $1\,G''$ (Fig. 2) $\frac{e}{c_0}\,Tn$, repräsentirt.

*) Skibinski. Das Deformationspolygon und dessen Anwendung zur Bestimmung statisch unbestimmter Fachwerke. „Zeitschrift d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereines" 1883, Seite 26.

TABELLE II.

Stab	Belastung in I					Stab	Belastung in II				
	$\mathfrak{S}$	S	nach Skibinski	nach Winkler	nach Mohr		$\mathfrak{S}$	S	nach Skibinski	nach Winkler	nach Mohr
1	− 0·2583	− 0·658	− 0·660	− 0·661	− 0·647	1	− 0·1466	− 0·426	− 0·400	− 0·469	− 0·408
2	+ 0·9480	+ 0·443	+ 0·412	+ 0·424	+ 0·418	2	+ 0·5908	− 0·257	− 0·228	− 0·188	− 0·262
3	− 1·0250	− 0·373	− 0·360	− 0·348	− 0·370	3	− 0·6388	− 0·259	− 0·276	− 0·206	− 0·250
4	− 0·6328	− 0·597	− 0·584	− 0·591	− 0·612	4	− 0·3942	− 0·104	− 0·100	− 0·156	− 0·114
5	+ 1·0611	+ 0·191	+ 0·154	+ 0·163	+ 0·194	5	+ 0·6610	− 0·542	− 0·496	− 0·500	− 0·535
6	+ 0·0707	− 0·304	− 0·312	− 0·321	− 0·302	6	+ 1·0388	+ 0·342	+ 0·354	− 0·228	+ 0·344
7	− 1·0340	− 0·309	− 0·278	− 0·283	− 0·306	7	− 1·5708	− 0·538	− 0·554	− 0·544	− 0·544
8	+ 0·5549	+ 0·269	+ 0·258	+ 0·263	+ 0·265	8	− 0·1881	− 0·188	− 0·186	− 0·186	− 0·498
9	+ 0·6612	− 0·293	− 0·318	− 0·319	− 0·293	9	+ 1·6729	+ 0·144	+ 0·209	− 0·212	+ 0·148
10	− 0·0743	− 0·175	− 0·168	− 0·183	− 0·181	10	− 0·1881	− 0·188	− 0·186	− 0·186	− 0·498
11	− 0·6204	− 0·017	+ 0·010	+ 0·010	− 0·012	11	− 1·5708	− 0·538	− 0·554	− 0·544	− 0·544
12	+ 0·4108	− 0·067	− 0·104	− 0·080	− 0·068	12	+ 1·0388	+ 0·342	+ 0·354	+ 0·228	+ 0·344
13	+ 0·2611	− 0·373	− 0·380	− 0·406	− 0·364	13	+ 0·6610	− 0·542	− 0·496	− 0·500	− 0·535
14	− 0·1857	+ 0·113	+ 0·148	− 0·117	+ 0·108	14	− 0·3942	− 0·104	− 0·100	− 0·156	− 0·114
15	0·2953	− 0·140	− 0·160	− 0·125	− 0·150	15	− 0·6388	− 0·259	− 0·276	− 0·206	− 0·250
16	+ 0·2533	− 0·287	− 0·292	− 0·286	− 0·273	16	+ 0·5908	− 0·257	− 0·228	− 0·188	− 0·262
17	− 0·0580	− 0·057	− 0·022	− 0·070	− 0·050	17	− 0·1466	− 0·426	− 0·400	− 0·469	− 0·408

Digitized by Google

Ein anderer Weg, um zu den Einflusslinien zu gelangen, soll im Nachstehenden unter Voraussetzung gleich hoher Kämpfer und symmetrischer Anordnung gegeben werden, obwohl es keiner Schwierigkeit unterliegt, das Verfahren zu verallgemeinern.

Wir benützen, um den Gang zu zeigen, das eben behandelte Beispiel.

Man trage in Fig. 10 auf der Horizontalen $A\,B$ von H aus nach links die Strecken: $H\,F_1$, $H\,F_2$, $H\,F_3$ auf, welche entsprechend den Lagen der Last bei I, II, III die Größe des resultirenden Horizontalschubes $X' + X''$ angeben; ferner nach rechts die Strecken: $H\,F_1'$, $H\,F_2'$, $H\,F_3'$, welche dieselbe Bedeutung in Bezug auf X' besitzen und mache $\overline{H\,R} = e$; zieht man durch die Punkte F_1, F_2, F_3:

$$F_1\,H_1 \parallel R\,F_1,\ F_2\,H_2 \parallel R\,F_2,\ F_3\,H_3 \parallel R\,F_3,$$

und durch die so erhaltenen Punkte H_1, H_2, H_3 die Horizontalen, so bestimmen diese die Lage des resultirenden Horizontalschubes $X' + X''$ entsprechend den Lagen der Last bei I, II, III.

Da ferner die Verticalkraft in A:

$$V_a = \mathfrak{B}_a + (X''' - X')\frac{e'}{f}$$ ist, wo $\mathfrak{B}_a$ den Auflagerdruck

für das Hauptnetz bedeutet, so geben die zu den Ordinaten der Geraden $B\,I$. mit Benützung des Reductionsmaßstabes b addirten Werthe $(X''' - X')\frac{e'}{f}$ die Verticalkräfte V_a in A, deren Größe auf einer im Abstande $\overline{A\,Q} = w$ von A gezogenen Verticalen von Q aus nach V_1, V_2, V_3 aufgetragen wurde. Die Strecke w (Momentenbasis) ist hiebei beliebig wählbar und wurde im vorliegenden Falle $w = 5\ m$ angenommen. Trägt man schließlich diese Strecke von H nach T auf, und zieht einerseits durch die Punkte H_1, H_2, H_3 die Strahlen: h_1, h_2, h_3 parallel bezw. zu $T\,F_1'$, $T\,F_2'$, $T\,F_3'$, andererseits durch A und die Punkte V_1, V_2, V_3 die Strahlen v_1, v_2, v_3, so kann zu jedem gegebenen Drehpunkte die Momentenlinie leicht gezeichnet werden.

Es sei S ein gegebener Drehpunkt, welcher in diesem Falle dem Stabe 7 in Fig. 6 entspricht. So lange die Last rechts von dem die Stäbe 5, 6, 7 treffenden Schnitte liegt, was für die Lagen bei III und II zutrifft, lautet die Momentengleichung der links vom Schnitte wirkenden Kräfte:

$$M = V_a\,x - (X' + X'')\,z,$$

wenn z die Entfernung des resultirenden Horizontalschubes von S bedeutet.

Zieht man daher durch S die Geraden g_x und g_0, deren Schnitte mit $A\,B$ bezw. mit der durch H gehenden Verticalen die Nummer des Constructionstheiles erhalten sollen, so ist nach dem Obigen für die Lage bei III

$$A\,x = w\,.\,\overline{7\,8},\quad (X' + X'')\,z = w\,.\,\overline{7\,III};$$

und für die Lage bei II

$$A\,x = w\,.\,\overline{7\,8},\quad (X' + X'')\,z = w\,.\,\overline{7\,II}.$$

Die Differenzen der betreffenden auf g_x und g_0 gelegenen Strecken geben daher die Ordinaten der auf die Basis w bezogenen Momentenlinie, solange die Last rechts vom fraglichen Schnitte liegt.

Für die Lagen der Last links von diesem Schnitte — in diesem Falle die Lage bei I — stelle man die obige Momentengleichung mit Bezug auf die rechts vom Schnitte wirkenden äußeren Kräfte auf, und beachte, daß vermöge der Symmetrie die Verticalkraft in B, sowie die Größe $(X''' + H)$ und Entfernung des resultirenden Horizontalschubes vom Drehpunkte identisch sind mit den analogen Größen am linken Widerlager für die — symmetrisch zu I — bei III liegende Last. Projicirt man daher den Schnitt τ der Geraden v_3 mit der durch H gehenden Verticalen aus B auf g_x und bezeichnet diesen Schnitt mit 1, so ist für die Lage bei I:

$$B\,x = w\,.\,\overline{7\,1};\quad (X''' + H)\,z = w\,.\,\overline{7\,III},$$

die erstere Strecke auf g_x, die letztere auf g_0 gemessen.

Nachdem es sich um einen Obergurtstab handelt, ist wegen:

$$O = -\frac{M}{r},$$

wo r den Hebelarm des Stabes 7 bedeutet, der Multiplicator der in Fig. 13 dargestellten Einflusslinie $\frac{w}{r}$.

Da in diesem Falle $r = 1{\cdot}91\ m$ constant für alle Obergurtstäbe ist, so wird am besten ein eigener Maßstab für diese Spannungen construirt. Ebenso sind in den Fig. 11 und 12 die Einflusslinien für die Untergurtstäbe 5 und 9 dargestellt. Die Einflusslinien für die Füllungsstäbe bestimmt man bei geeigneter Lage der Drehpunkte nach dem angegebenen, oder sonst nach bekannten Verfahren entweder aus den Einflusslinien zweier Obergurtstäbe, oder aus denen zweier Untergurtstäbe.

V. Ermittlung der Formänderung.

Zur Bestimmung der lothrechten Verschiebung (Durchbiegung) jener Gurtung, an welcher die Last angreift, als welche wir die obere voraussetzen wollen, kann man ganz analog, wie dies in unseren früheren Aufsatze angegeben wurde, vorgehen, und eine der verzerrten Einflusslinien, z. B. J'', benützen. Für das Hauptnetz sei in Folge der gegebenen Belastung η^0 die mit E multiplicirte Senkung eines Knotenpunktes, und $\frac{\varepsilon}{E}$ die Längenänderung eines Stabes; dann lautet die Arbeitsgleichung:

$$1\,.\ \eta^0 = \Sigma\,\mathfrak{S}\,.\,\varepsilon\,\mathfrak{S}^p = \Sigma\,\varepsilon\,\mathfrak{S}\,S'' \frac{\mathfrak{S}^p}{S''} = \Sigma\,\varepsilon\,\mathfrak{S}\,S'' \frac{\varepsilon\,S''\,\mathfrak{S}^p}{\varepsilon\,S''^2},$$

oder wegen $\varepsilon\,S'^2 = H\,\overline{h\,k}$ (Fig. 2).

$$7)\ \ldots\ldots\ldots\ \eta^0 = \Sigma\,K_1\,h'' \frac{\varepsilon\,S''\,\mathfrak{S}^p}{H\,\overline{h\,k}}\ \ldots\ldots$$

Für jede gegebene Belastung erhält man nun für jeden Stab $\varepsilon\,S\,\mathfrak{S}^p$ aus J'', mit Benützung der den Lastvertikalen entsprechenden Ordinaten. Da $H\,\overline{h\,k} = \varepsilon\,S''^2$ stets positiv ist, so wird die nach 7) erhaltene Einflusslinie J^p für diesen Stab in denselben oder in entgegengesetzten Sinne wie J'' aufgetragen, je nachdem sich

$$\varepsilon\,S''\,\mathfrak{S}^p \gtrless 0$$

ergibt, eine Ueberlegung, welche übrigens nur dann erforderlich ist, wenn die Einflusslinie J^p und somit auch J'' aus positiven und negativen Theilen zusammengesetzt ist, was bei Bogenträgern in der Regel nur für einige Gitterstäbe stattfindet. In Gegenfalle sind alle Ordinaten von J^p positiv, da dann $\mathfrak{S}$ und S'' gleiche Vorzeichen besitzen. Selbstverständlich hat die schließliche Ordinatensummirung in den den Knotenpunkten der oberen Gurtung entsprechenden Verticalen zu erfolgen.

Das Biegungspolygon γ_i des Bogenträgers ist, sowie das Polygon η^0 bekannt ist, bestimmt durch:

$$E\,\eta_i = \eta_i^0 + \eta_i'\,X' + \eta_i''\,X'' + \eta_i'''\,X''',$$

wo η_i', η_i'', η_i''' die früher erwähnte Bedeutung besitzen.

Greift die Last an der oberen Gurtung an, handelt es sich jedoch um das Biegungspolygon der unteren Gurtung, so ist der Ausdruck $\varepsilon\,S''\,\mathfrak{S}^p$ nach dem Obigen zu ermitteln, J^p jedoch für jeden Stab mit Rücksicht auf eine in den Knotenpunkten der unteren Gurtung angreifende Last aufzutragen.

Mit Hilfe der Biegungspolygone ist es nun leicht, mittelst des „Stabzugverfahrens" auch die totalen Verschiebungen zu ermitteln und verweisen wir diesbezüglich auf die graphische Statik von Prof. Müller-Breslau, II. Band, I. Abthg., pg. 130.

Wir wollen noch einen anderen Weg angeben, um die Totalverschiebung eines Knotenpunktes S im Hauptnetz (Textfig. 1) bei gegebener Belastung zu bestimmen, wobei wir das dieser Belastung entsprechende Biegungspolygon als bekannt voraussetzen.

Die Totalverschiebung ist bekannt, sofern wir noch die Größe der Verschiebung in einer beliebig zu wählenden anderen

Digitized by Google

Fig. 1.

Richtung kennen. Wir ermitteln die Verschiebung von S in der Richtung $S\,B$. Die in diesem Sinne wirkende Kraft $P = 1$ ruft nur in den rechts vom Schnitt $c\,t$ befindlichen Stäben Spannungen $\mathfrak{S}$ hervor, wenn man bedenkt, daß der verticale Auflagerdruck bei A, wie aus der Momentengleichung bezüglich B erhellt, Null ist.

Sind wieder Σ^0 die Spannungen in Folge der Belastung, und ist $\bar{z}^0$ die gesuchte (mit E multiplicirte) Verschiebung von S in der Richtung $S\,B$, so hat man nach der Arbeitsgleichung:

$$1\,.\,\bar{z}^0 = \Sigma\,\mathfrak{S}\,.\,\varsigma\,\mathfrak{S}^p.$$

Wird hiebei die Wirkung der Auflagerreactionen $\mathfrak{B}_b$ und H in B getrennt berücksichtigt, so lautet obige Gleichung bei der Längenänderung eines Stabes:

$$\mathfrak{S}\,.\,\varsigma\,\mathfrak{S}^p = \frac{l}{\varepsilon_1}\,.\,\mathfrak{S}^{\prime\prime}\sin\varphi\,.\,\varsigma\,\mathfrak{S}^p + \mathfrak{S}^{\prime\prime\prime}\,.\cos\varphi\,.\,\varsigma\,\mathfrak{S}^p,$$

wenn man bedenkt, daß wegen:

$$\mathfrak{B}_b = 1\,.\,\sin\varphi,\quad H = 1\,.\cos\varphi,\ \mathfrak{S}\ \text{den Werth}\ \frac{l}{\varepsilon_1}\,\mathfrak{S}^{\prime\prime}\sin\varphi,\ \text{bezw.}$$
$$\mathfrak{S}^{\prime\prime\prime}\cos\varphi\ \text{annimmt.}$$

Aus 4) folgt:

$$S^{\prime} - S^{\prime\prime} = \left(1 - \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1}\right)\mathfrak{S}^{\prime\prime}$$

und bei Annahme gleich hoher Kämpfer, was jetzt vorausgesetzt werden soll, wegen $\varepsilon_2 = 0$,

$$S^{\prime} - S^{\prime\prime} = \mathfrak{S}^{\prime\prime},\ \text{und}\ S^{\prime\prime} = \mathfrak{S}^{\prime\prime\prime}.$$

Diese Werthe oben eingesetzt, hat man:

$$\mathfrak{S}\,.\,\varsigma\,\mathfrak{S}^p = \frac{l\sin\varphi}{\varepsilon_1}\,\varsigma\,\mathfrak{S}^p\,(S^{\prime} - S^{\prime\prime}) + \cos\varphi\,.\,\varsigma\,\mathfrak{S}^p\,S^{\prime\prime}.$$

Nun sind aber die Werthe $\varsigma\,\mathfrak{S}^p\,(S^{\prime} - S^{\prime})$ und $\varsigma\,\mathfrak{S}^p\,S^{\prime\prime}$ aus den verzerrten Einflusslinien $J^{\prime}$ und $J^{\prime\prime}$ des betreffenden Stabes leicht zu erhalten, indem die in den Lastverticalen der gegebenen Belastung gelegenen Ordinaten der Fläche $J^{\prime} - J^{\prime\prime}$ bezw. der Fläche $J^{\prime\prime}$ benützt werden.

Demnach findet man die gesuchte Verschiebung aus:

$$1\,.\,\bar{z}^0 = \frac{l\sin\varphi}{\varepsilon_1}\,\Sigma\,\varsigma\,\mathfrak{S}^p\,(S^{\prime} - S^{\prime\prime}) + \cos\varphi\,\Sigma\,\varsigma\,S^{\prime\prime}\,\mathfrak{S}^p,$$

wobei die Summen nur über die rechts vom Schnitte liegenden Stäbe auszudehnen sind.

Hiemach ist auch die Totalverschiebung des Knotenpunktes S im Hauptnetz gefunden. Ermittelt man auf dem einen oder anderen Wege aus den Biegungspolygonen $\gamma_a^{\prime}, \gamma_a^{\prime\prime}, \gamma_a^{\prime\prime\prime}$ für bezüglich $X^{\prime} = 1,\ X^{\prime\prime} = 1,\ X^{\prime\prime\prime} = 1$ die Totalverschiebungen für diese Belastungsfälle,*) so sind hiemach auch die mit E multiplicirten horizontalen Verschiebungen der Knotenpunkte der oberen Gurtung für diese Belastungsfälle bekannt. Denken wir uns diese horizontalen Verschiebungen auf den Verticalen dieser Knotenpunkte von einer Horizontalen aus aufgetragen, so erhalten wir drei den in Fig. 7 dargestellten analoge Polygone, welche zum Unterschiede von diesen mit $\gamma_b^{\prime}, \gamma_b^{\prime\prime}, \gamma_b^{\prime\prime\prime}$ bezeichnet werden sollen und im Folgenden als gegeben vorausgesetzt werden können.

*) Schlägt man hier den früheren Weg ein, so geht für diese drei Fälle $\varsigma\mathfrak{P}$ bezw. in S, $S^{\prime}$, $S^{\prime\prime}$ über, wodurch sich die Bestimmung vereinfacht.

Wir wollen noch den Gang andeuten, den man bei schiefer und im Allgemeinen wechselnder Belastung einzuschlagen hat, ein Fall, welcher u. A. bei combinirten Systemen eintreten kann.

VI. Schiefe Belastung.

Wirken auf den Fachwerkbogen in den Knotenpunkten einer Gurtung Kräfte nach beliebigen in der Fachwerksebene gelegenen Richtungen, so können wir jede dieser Kräfte in zwei Componenten, in eine verticale und eine horizontale zerlegen.

Die durch die verticalen Componenten hervorgerufenen Spannungen sind bereits erledigt.

Um den Einfluss der horizontalen Componenten zu untersuchen, haben wir daher noch die Aufgabe, für eine der Reihe nach in den Knotenpunkten einer Gurtung angreifende Horizontalkraft $H = 1$ von dem in Fig. 14 angenommenen Sinne, die Einflusslinien für die statisch nicht bestimmbaren Größen $X^{\prime}, X^{\prime\prime}, X^{\prime\prime\prime}$ zu ermitteln.

Nennen wir unter der Annahme, daß die Last am Obergurt angreift, $\mathfrak{S}$ die Spannung, welche durch diese Horizontalkraft in einem Stabe des Hauptnetzes erzeugt wird, und ist γ_b^0 die mit E multiplicirte horizontale Verschiebung jenes Knotenpunktes der oberen Gurtung in Folge des Belastungszustandes $X^{\prime} = 1$, so hat man nach dem Gesetze der virtuellen Verschiebungen, da die Auflagerkräfte keine Arbeit verrichten:

$$8)\quad \ldots\ldots\ 1.\ \gamma_b^0 = \Sigma\,\mathfrak{S}\,.\,\varsigma\,S^{\prime} = \gamma_b^{\prime}.$$

Die Ausdrücke $\Sigma\,\varsigma\,\mathfrak{S}\,S^{\prime}$, $\Sigma\,\varsigma\,\mathfrak{S}\,S^{\prime\prime}$ in den Gleichungen 3) geben daher, auf alle Knotenpunkte der fraglichen Gurtung ausgedehnt, die mit E multiplicirten horizontalen Verschiebungen der Knotenpunkte dieser Gurtung, entsprechend den Belastungsfällen $X^{\prime} = 1$, $X^{\prime\prime} = 1$, $X^{\prime\prime\prime} = 1$. sie sind also durch die als bekannt vorausgesetzten Polygone $\gamma_b^{\prime}$, $\gamma_b^{\prime\prime}$, $\gamma_b^{\prime\prime\prime}$ bereits gegeben und bietet daher die Bestimmung der Einflusslinien für die Größen $X^{\prime}$, $X^{\prime\prime}$, $X^{\prime\prime\prime}$ keine Schwierigkeit, da es sich nach dem Obigen nur mehr um die Auflösung des Systems 3 handelt. Aus diesen so erhaltenen Einflusslinien lassen sich wieder Einflusslinien J_h für die Stabspannungen im Fachwerkbogen entwickeln, mit deren Hilfe bei jeder Belastung der Einfluss der horizontalen Componenten festgestellt werden kann. Da man hiebei zweckmäßig von dem allgemeinen Ausdrucke

$$S = \mathfrak{S} + S^{\prime}X^{\prime} + S^{\prime\prime}X^{\prime\prime} + S^{\prime\prime\prime}X^{\prime\prime\prime}$$

ausgeht, $\mathfrak{S}$ aber jetzt durch eine Einflusslinie J_h^0 für das in Fig. 14 dargestellte Hauptnetz bestimmt wird, so möge deren Ermittlung kurz folgen.

Ist $\mathfrak{B}_a$ der Auflagerdruck bei A, $\mathfrak{B}_b$ jener in B, y der Abstand der horizontalen Componente $H = 1$ der Auflagerreaction in B vom Drehpunkte, x dessen Abstand von der Verticalen durch A und r wieder der Hebelarm des Stabes, so lautet die Momentengleichung, so lange die Last rechts vom maßgebenden Schnitte liegt:

$$\mathfrak{S}\,.\,r + \mathfrak{B}_a\,x = 0\ \text{und wegen:}\ \mathfrak{B}_a = -\frac{1\,.\,y}{l}\,.$$

$$9)\quad \ldots\ldots\ \mathfrak{S} = \left(\frac{1\,.\,x}{l\,r}\right).\,v,\quad \text{wo } v \text{ den Abstand des}$$

Knotenpunktes, an welchem die Last angreift, von der durch B gehenden Horizontalen bedeutet.

Da $\left(\frac{1\,.\,x}{l\,r}\right)$ für den betreffenden Stab constant ist, so sind die Spannungen proportional den Ordinaten v, wobei für den Knotenpunkt D nach dem Obigen die Spannung $\mathfrak{S}$ in $S^{\prime\prime\prime}$ übergeht, somit für diese Lage der Last bekannt ist.

Für die Lagen links vom betreffenden Schnitte lautet die Momentengleichung der rechts von demselben wirkenden Kräfte:

$$\mathfrak{B}_b\,x_1 - 1\,.\,y + \mathfrak{S}\,r = 0,\ \text{daraus}$$

$$\mathfrak{S} = -\frac{\mathfrak{B}_b\,x_1}{r} + 1\,.\,\frac{y}{r};\ \text{nun gibt aber } 1\,.\,\frac{y}{r}\ \text{die Spannkraft}$$

Digitized by Google

dieses Stabes in Folge einer in B angreifenden im Sinne $B\,A$ wirkenden Horizontalkraft $H = 1$ und ist dieselbe nach der früheren Bezeichnung identisch mit $\mathfrak{S}'''$.

Demnach hat man:

$$\mathfrak{S} = -\frac{\mathfrak{B}_b}{r}\,x_1 + \mathfrak{S}''' \text{ und wegen: } \mathfrak{B}_b = \frac{1 \cdot r}{l},$$

$$10) \quad \ldots \quad \mathfrak{S} - \mathfrak{S}''' = -\left(\frac{1 \cdot x_1}{r\,l}\right) c.$$

Demgemäß sind die Spannungen $\mathfrak{S} - \mathfrak{S}'''$ wieder proportional r_1, wobei für die Lage der Last in C, $\mathfrak{S}$ in S' und mit Benützung von 4) Gleichung 10) in

$$\mathfrak{S} - \mathfrak{S}''' = S' - \mathfrak{S}''' = \mathfrak{S}'' \text{ übergeht.}$$

Mit Hilfe der als bekannt vorausgesetzten Spannkräfte S_1, S'' und $\mathfrak{S}''$ lässt sich die gesuchte Einflusslinie aus zwei Seilpolygonen leicht festlegen. Wir wählen in Fig. 15 in einem beliebigen Abstande λ von einer angenommenen Verticalen einen Punkt II und ziehen die Strahlen II 1, II 2 . . . parallel bzw. zu den Obergurtstäben C 1, 12 . . . . . .

Die hiedurch abgeschnittenen Strecken 12, 23 lassen sich als Kräfte auffassen, welche in den, den Knotenpunkten der oberen Gurtung des Fachwerks in Fig. 14 entsprechenden Verticalen auf einen einfachen Balken wirken, dessen Achse mit der durch B gehenden Horizontalen correspondirt und dessen Stützen in den Schnittpunkten der Gurtstäcke C 1 und 7 D mit dieser Horizontalen liegen.

Wird in Fig. 15 $M\,\mathrm{II}_b = M\,\mathrm{II}\,\frac{r_3}{\mathfrak{S}''''} = M\,\mathrm{II}\,\frac{r_3}{D\,D_b{}^0}$ gemacht, wobei II_b rechts oder links von der angenommenen Verticalen aufzutragen ist, je nachdem $\mathfrak{S}'''' \gtrless 0$, so gibt das zugehörige Seilpolygon in Fig. 16 den Theil der Einflusslinie für die rechts vom Schnitte liegenden Knotenpunkte. Trägt man ebenso in Fig. 15 $M\,\mathrm{II}_a = M\,\mathrm{II}\,\frac{r_1}{\mathfrak{S}''}$ nach rechts oder links auf, je nachdem $\mathfrak{S}'' \gtrless 0$, und zeichnet mit Benützung der Ordinate $C\,C_b{}^0 = S'$ das Seilpolygon für die links vom Schnitte wirkenden Kräfte, so ist die Einflusslinie $J_b{}^0$ bestimmt. Hieraus kann man nun die Einflusslinie J_b für die Stäbe des Fachwerkbogens, welche man in diesem Falle nicht verzerrt erhält, mittelst des obigen Ausdruckes ableiten. Hiebei ist zu beachten, daß für Componenten, deren Sinn dem für die Ausmittlung der $J_b{}^0$ oder J_b vorausgesetzten entgegengesetzt ist, die Ordinaten über oder unter der Achse positiv oder negativ sind.

Es sei ferner $\mathfrak{S}^b$ die den horizontalen Componenten der gegebenen schiefen Belastung entsprechende Spannung im Hauptnetze, welche mit Hilfe von $J_b{}^0$ zu ermitteln ist.

Bildet man:

$$\tau\,\mathfrak{S}^b\,S''' = \tau\,S''^2 \cdot \frac{\mathfrak{S}^b}{S'''} = \overline{H\,b} \cdot \frac{\mathfrak{S}^b}{S'''},$$

so hat man, um das entsprechende Biegungspolygon der oberen Gurtung des Hauptnetzes in Folge der schiefen Belastung zu finden in Formel 7) statt: $\tau\,S''\,\mathfrak{S}^p \ldots\ldots$

$$\ldots\ldots \left(\tau\,S''\,\mathfrak{S}^p + \overline{H\,b}\,\frac{\mathfrak{S}^b}{S'''}\right) \text{ zu setzen. Für die}$$

Construction der Einflusslinie J^p (Fig. 17) ist mit Rücksicht auf 7) das Verhältniss:

$$\frac{K_1\,K''}{K_1\,K^p} = \frac{\overline{H\,b}}{\tau\,S''\,\mathfrak{S}^p + H\,b\,\frac{\mathfrak{S}^b}{S'''}}$$

maßgebend. Bei Berücksichtigung sämmtlicher Stäbe erhält man durch die Ordinatensummirung in den einzelnen Verticalen der tragischen Gurtung das γ^0 Polygon und aus:

$$E\,\gamma_b = \gamma_b{}^0 + \gamma_b{}' X' + \gamma_b{}'' X'' + \gamma_b{}''' X''',$$

wo für X', X'', X''' die ausgemittelten Werthe in Folge der schiefen Belastung einzusetzen sind, und $\gamma_b{}'$, $\gamma_b{}''$, $\gamma_b{}'''$ die frühere Bedeutung haben, das Biegungspolygon, woraus sich wieder die totalen Verschiebungen bestimmen lassen.

Handelt es sich lediglich um horizontale Verschiebungen, so findet man diese leicht directe, indem man die $J_b{}^0$ Linien verzerrt, wobei für jeden Stab eine Einflusslinie genügt, da die Polygone $\gamma_b{}'$, $\gamma_b{}''$, $\gamma_b{}'''$ sich, wie ersichtlich, in anderer Weise ableiten lassen. Will man daher $J_b{}''$ finden, so ist in Fig. 16 statt $D\,D_b{}^0 = \mathfrak{S}'''' \ldots\ldots D\,D_b{}'' = \tau\,S''\,S'''' = \overline{B\,c}$ (Gleichungen 5) und statt: $C\,C_b{}^0 = S' \ldots\ldots C\,C_b{}'' = \tau\,S''\,S = B\,d$ aufzutragen. Für $S'''' > 0$ stimmen wieder in Bezug auf das Vorzeichen die Ordinaten von $J_b{}''$ mit jenen von $J_b{}^0$ überein. Aus 8) folgt, wenn $\mathfrak{S}^p + \mathfrak{S}^b$ die durch die verticalen und horizontalen Componenten hervorgerufenen Spannungen bedeuten:

$$1 \cdot \gamma_b{}^0 = \Sigma\,\mathfrak{S} \cdot \tau\,(\mathfrak{S}^p + \mathfrak{S}^b),$$

wo $\mathfrak{S}$ für jeden Knotenpunkt in diesem Abschnitte durch die zugehörige Ordinate von $J_b{}^0$ dargestellt ist und $\gamma_b{}^0$ die horizontalen Verschiebungen der Knotenpunkte der oberen Gurtung in Folge der schiefen Belastung gibt. Schreibt man den obigen Ausdruck in der Form:

$$1 \cdot \gamma_b{}^0 = \Sigma\,\tau\,\mathfrak{S}\,S'' \cdot \frac{\mathfrak{S}^p + \mathfrak{S}^b}{S''} = \Sigma\,\tau\,\mathfrak{S}\,S'' \cdot \frac{\tau\,\mathfrak{S}^p\,S'' + \tau\,\mathfrak{S}^b\,S''}{\tau\,S''^2},$$

so ist für die gegebene schiefe Belastung der von den $\left\{\begin{matrix}\text{verticalen}\\ \text{horizontalen}\end{matrix}\right\}$ Componenten herrührende Betrag $\left\{\begin{matrix}\tau\,\mathfrak{S}^p\,S''\\ \tau\,\mathfrak{S}^b\,S''\end{matrix}\right\}$ für jeden Stab aus $\left\{\begin{matrix}J''\\ J_b{}''\end{matrix}\right\}$ zu ermitteln, und sind die Ordinaten $\tau\,\mathfrak{S}\,S''$ von $J_b{}''$ mit dem obigen Verhältnisse zu multipliciren, wodurch eine Einflusslinie $J_b{}^p$ erhalten wird. Die Summirung der Ordinaten aller so erhaltenen $J_b{}^p$ für jeden Knotenpunkt der oberen Gurtung liefert das $\gamma_b{}^0$ Polygon für das Hauptnetz und ist durch:

$$E\,\gamma_b = \gamma_b{}^0 + \gamma_b{}' X' + \gamma_b{}'' X'' + \gamma_b{}''' X'''$$

das Polygon der horizontalen Verschiebungen in Folge der schiefen Belastung ohne zuvorige Ermittlung des Biegungspolygons gefunden. Schließlich soll erwähnt werden, daß mit Hilfe der Einflusslinie $J_b{}''$ auch das Polygon $\gamma_b{}''$ gegeben ist.

Die mitgetheilte Behandlung ist, da die Auflösung der Elasticitätsgleichungen unabhängig von speciellen Formeln gegeben wurde, allgemein, und vereinfacht sich daher naturgemäß für besondere Fälle. Liegt beispielsweise ein Fachwerkbogen mit Kämpfergelenken (ohne Scheitelgelenk) vor, so fällt die Auflösung der Elasticitätsgleichungen weg, und tritt für jeden Stab eine verzerrte Einflusslinie J'' auf, so daß die Einflusslinie für den Horizontalschub X' leicht zu bestimmen ist.

Unter Voraussetzung gleich hoher Kämpfergelenke ermittelt man graphisch die Spannungen $\mathfrak{S}'''$ und $\mathfrak{S}'$, wobei $\mathfrak{S}'$ für eine in A angreifende nach aufwärts gerichtete Verticalkraft $= 1$ bestimmt wird; ferner wird für jeden Stab der Werth $\tau\,S''^2 = \tau\,\mathfrak{S}'''^2$ durch Rechnung ermittelt. Wenn $S = S''' = 0$ ist durch: $X'' = \frac{\Sigma\,\tau\,\mathfrak{S}\,S''}{\Sigma\,\tau\,S''^2}$ die Einflusslinie für den Horizontalschub gegeben, wobei $\Sigma\,\tau\,\mathfrak{S}\,S''$ aus J'' gefunden wird.

Anhang.

Das im vorigen Abschnitte über schiefe Belastung Gesagte findet seine Anwendung bei combinirten Systemen.

Wir betrachten (Textfig. 2) den durch einen Balken A, welcher bei A_1 ein bewegliches, bei B_1 ein festes Auflager be-

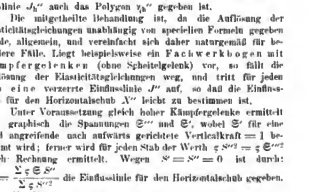


Fig. 2.

Digitized by Google

sitzen soll, verstehen Bogen *II*, wobei die Verbindung zwischen *I* und *II* durch ein Fachwerk *III* hergestellt sei.*)

I und *II* können als vollwandige oder als Gitterträger ausgebildet sein; im letzteren Falle gehören K_1 und K_2 der unteren, bzw. oberen Gurtung an.

Führen wir durch *III* einen Schnitt *s t* und zeichnen wir die der Belastung entsprechenden Spannkräfte $X_1 \ldots X_n$ zu den äußeren Kräften von *I* und *II*, so gibt die Bedingung, daß die Verschiebung der Punkte K_2 und L_1 in der Richtung $\overline{K_2 L_1}$ gleich der Längenänderung des Stabes X_k sein muss, für jeden Stab angewendet, die verlangten *n* Elasticitätsgleichungen. Nennen wir für das System *II*: $\delta_{k\,r}$ die Verschiebung von K_2 in der Richtung $\overline{K_2 L_1}$ in Folge $X_r = 1$, so ist für die gegebene Belastung:

$$\sum_{r=1}^{r=n} \delta_{k\,r} X_r$$

die Gesammtverschiebung in dieser Richtung; hat $\delta_{1\,r}$ analoge Bedeutung für den Punkt L_1 von *I*, so gibt:

$$\sum_{r=1}^{r=n} \delta_{1\,r} X_r - \sum_{r=1}^{r=n} \delta_{k\,r} X_r = \frac{X_k s_k}{E F_k}$$

die Elasticitätsgleichung für X_k.

Nach dem Maxwell'schen Satze werden aber bekanntlich die Verschiebungen $\delta_{k\,r}$ gefunden, indem für eine in der Richtung $\overline{K_2 L_1}$ wirkende Kraft 1 ein Verschiebungsplan gezeichnet wird und die Projectionen $\delta_{k\,r}$ der Totalverschiebung jedes Knotenpunktes R_k der oberen Gurtung von *II* — sofern *II* als Fachwerk ausgebildet ist — auf die Richtungen der von diesen Knotenpunkte ausgehenden Stäbe X_r, X_{r+1} ermittelt werden.

Ist nun *II* als eingespannter Fachwerkbogen oder als Fachwerkbogen mit Kämpfergelenken aufzufassen, so können diese Verschiebungspläne nach dem Vorigen ermittelt werden.

Graz, im Juli 1892.

Ueber die bosnischen Salinen.

Auszug aus dem Vortrage des k. k. Oberbergrathes **Fr. Rücker**, gehalten in der Vollversammlung am 14. Jänner 1893.

Allgemeines. Das Vorkommen von Steinsalz ist an keine bestimmte Formation gebunden, wir finden es eben so im Miocaen, wie in der Trias. In der Regel liefert das Materiale für die Steinsalzlager das Meerwasser. Am Caspisee liegt die große, etwa 3000 nautische Quadratmeilen umfassende Bucht Cara-Bugno, sie ist vom Meere durch eine Barre getrennt, so daß durch einen seichten, engen Canal die Communication mit dem Meere stattfindet. In die Bucht ergießt sich kein Süßwasser, die Verdunstung des Meerwassers in der Bucht ist größer, als der Zufluss; in Folge dessen wird dasselbe constant concentrirt und enthält 29·5% Salze, also eine gesättigte Soole; es erfolgt ein constantes Auskrystallisiren des $Na\,Cl$, welches sich zu Boden setzt, das künftige Steinsalz bildend. Und so vollzog sich auch die Bildung der meisten bekannten Salzlager.

Eine andere Art der Bildung der Salzlager erfolgte aus Salzseen. Alle abflusslosen Seen, wie sie in großer Zahl im südeuropäischen Rußland, in Palästina (todtes Meer), in Innerasien, in Amerika (zwischen den Rocky mountains und der Sierranevada, Salzsee von Utah u. s. w.) vorkommen, enthalten Salze. Die Zufuhr derselben geschah und geschieht theils durch Wasserläufe, theils durch Salzquellen. Durch die fortwährende Verdunstung wird das Wasser an Salzen angereichert und gelangen dieselben endlich zur Auskrystallisation.

Die Salzgewinnung in Bosnien ist uralt, sie wurde schon unter den Illyriern geübt, u. zw. in der Gegend von Konjica (in der Herzegowina) und in der Gegend von Tuzla (Bosnien). Unter der Türkenherrschaft fand nur in Tuzla eine Salzgewinnung statt und erzeugte man in primitivster Weise in Pfannen von $11^1/_2\,m$ Diam. und 15 cm Tiefe jährlich rund 6400 *q* Salz. Nach der Occupation wurden über das Salzvorkommen von Tuzla eingehende Studien eingeleitet, und im Jahre 1883 das erste Bohrloch in Gonnja-Tuzla abgestoßen, welches in 151 *m* Tiefe eine 24 *kg* hältige Soole erschloss. Daraufhin wurde im Jahre 1884 mit dem Bau einer modernen Saline, der Kaiser Franz Josef-Saline begonnen, und diese am 25. März 1885 dem Betriebe übergeben. Im Jahre 1885 begannen auch die Bohrungen in Dolnja-Tuzla, und erreichte man in 379 *m* Tiefe mit dem Bohrloch Nr. V große Mengen Soole von 18 *kg* hältig. Diese Soole wurde in einer 6506 *m* langen Sooleleitung mittelst Druckpumpen nach Siminhan geleitet und die Saline erweitert. Im Jahre 1886 wurde mit dem Bohrloch Nr. VI in Dolnja-Tuzla Steinsalz constatirt, und im October 1886 mit dem Abteufen eines Schachtes begonnen, welcher jedoch in 166 *m* Tiefe wegen großem Soolandrang eingestellt werden musste. Der Schacht wurde sodann bis auf 271 *m* abgeteuft, erreichte in 209 *m* die ersten Steinsalzbänke und in 221 *m* das Steinsalzflötz. In 271 *m* erfolgte ein Scheerenbruch und wurde die Bohrung eingestellt, ohne das Steinsalzbirgsende erreicht zu haben. Nun wurde, da man sowohl im Schachte, als auch im Bohrloche Nr. VI vollgrädige Soole hatte, das Bohrloch Nr. V aufgegeben und die Soolgewinnung aus dem Salzschachte eingeleitet. Zugleich wurde eine neue Saline unterhalb Dolnja-Tuzla erbaut, und die Franz Josefs-Saline in Siminhan abermals erweitert.

Damit waren die Einrichtungen soweit gebracht, daß damit der ganze Bedarf des Landes gedeckt werden kann. Es werden dermal erzeugt: Grobsalz, Feinsalz und Briquette, und heißt sich die Erzeugung in den Jahren: 1885 auf 18.570 *q*, 1886 23.615 *q*, 1887 31.798 *q*, 1888 49.436 *q*, 1889 53.567 *q*, 1890 49.914 *q*, 1891 59.704 *q*, 1892 77.310 *q*.

Beschäftigt werden bei beiden Salinen 117 Mann Arbeiter, wovon 96 Mann auf die einheimische Bevölkerung entfallen, und nur 24 Mann aus der österr.-ungar. Monarchie herangezogen wurden.

*) Vgl. Müller-Breslau: Theorie des durch einen Balken verstärkten steifen Bogens. „Civ.-Ing." 1883. — Melan: Eiserne Bogenbrücken im „Handbuch d. Ingenieurwissenschaften", II. Band, 4. Abth., S. 128.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 138 ex 1893.

BERICHT

über die 12. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 28. Jänner 1893.

1. Herr Vereins-Vorsteher, k. k. Oberbaurath Franz Berger eröffnet die Sitzung und richtet folgende Ansprache an die Versammlung:

„Es ist den geehrten Herren bekannt, daß die Vereinsleitung wiederholt angestrebt hat, unsere Vereinslocalitäten mit elektrischem Lichte zu versehen, sie konnte aber bisher zu keinem positiven Resultate gelangen, da die wirthschaftlichen Verhältnisse des Vereines bei Lösung dieser Frage nicht außer Betracht bleiben konnten.

Nun ist die Vereinsleitung durch das ganz außerordentliche Entgegenkommen der geehrten Firma Siemens & Halske, dann der Wiener Elektricitäts-Gesellschaft in die Lage versetzt worden, vorläufig wenigstens unseren Vortragsaal elektrisch beleuchten zu können, was in einer Weise geschehen ist, welche gewiss Ihren vollen Beifall findet. Die genannten Firmen haben die gesammten Kosten für die Einleitung des elektrischen Stromes und der

Digitized by Google

Vertheilung desselben, dann die Umänderung der bestehenden und Neuanschaffung der noch erforderlich gewesenen Beleuchtungs-Objecte in selbstlosester Weise aus Eigenem bestritten und unserem Vereine bleiben nur die geringen Kosten für die Montirungs-Arbeiten zu tragen. Ich muss besonders hervorheben, daß die Hauptleitung im Hause derart dimensionirt ist, daß selbe die Capacität besitzt, alle Stockwerke des Vereinshauses, — wenn solches einmal gewünscht werden sollte, — mit elektrischem Licht zu versorgen. Außer diesen gütigen Zugeständnissen sind uns aber auch die Regiekosten der genannten Gesellschaften, die Herren Dr. Fellinger und Director Siegl bei Durchführung dieser Arbeit persönlich und in liebenswürdigster Weise mit Rath und That an die Hand gegangen, und ich bin ihres Beifalles sicher, wenn ich den genannten Firmen und deren hervorragenden Vertretern in ihrem Namen, meine Herren, den verbindlichsten Dank zum Ausdruck bringe." Diese Mittheilung wird mit langanhaltendem Beifalle aufgenommen.

2. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen, dann weiter bekannt, daß

3. in der nächsten Geschäfts-Versammlung die Wahl der Mitglieder des Reise-Ausschusses vorgenommen werden wird, und

4. der reactivirte Cement-Ausschuss in seiner Sitzung vom 21. Jänner l. J. die in Folge Ablebens des Obmannes Herrn Hofrath Dr. v. Rebhann erforderlich gewordene Neuwahl seiner Functionäre vorgenommen und die Herren: Ingenieur Ernst Gaertner zum Obmann, Baurath Adolf Wilhelm zum Obmann-Stellvertreter und Ingenieur Alfred Greil zum Schriftführer gewählt hat.

5. Erinnert der Vorsitzende, daß laut Zeitungsnachrichten, welche Mitte October v. J. über die Verhandlungen des Heeresausschusses der ungarischen Delegation erschienen sind, Se. Excellenz der Herr Kriegsminister anlässlich der Vorlage über die Organisation des militärtechnischen Dienstes die Absicht geäußert haben soll, ein technisches Hilfspersonale — eine Beamtenbranche — zu schaffen, behufs Entlastung der, für höhere Leistungen bestimmten Officiere des Genie-Stabes, namentlich behufs Entlastung von untergeordneten Verrichtungen, also auch vom niederen Baudienste. Diese Beamtenbranche für den niederen technischen Dienst soll aus Militär-Ingenieuren und Militär-Bau-Administrations-Beamten gebildet werden.

Da diese Angelegenheit im engsten Zusammenhange mit unseren seit Jahren bethätigten Bestrebungen bezüglich des Schutzes der Standesbezeichnung „Ingenieur" und „Architekt" steht, so hat Ihr Verwaltungsrath den Herrn Obmann des Ausschusses für die Stellung der Techniker eingeladen, diese Angelegenheit in Berathung zu nehmen und für den Fall, als der Ausschuss befinden sollte, daß ein Vorgehen seitens des Verwaltungsrathes nothwendig ist, — die geeigneten Anträge zu stellen.

Der Ausschuss hat nun beantragt, der Verwaltungsrath möge die ständige Delegation des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages veranlassen, daß letztere Se. Excellenz den Herrn Kriegsminister die Beschlüsse des III. Tages in Betreff des Schutzes der Standesbezeichnung: „Ingenieur" und „Architekt" unterbreite und hieran das Ansuchen knüpfe, bei der in Aussicht stehenden Neu-Organisation des militär-technischen Dienstes auf diese Beschlüsse Rücksicht zu nehmen und von einer Benützung der Standesbezeichnung „Ingenieur" als Amtstitel absehen zu wollen.

Der Verwaltungsrath hat diesen Anträgen vollinhaltlich zugestimmt und wird im Sinne derselben das Erforderliche einleiten.

Nachdem hiermit die geschäftlichen Bekanntmachungen beendet sind, und sich Niemand zum Worte meldet, ersucht der Vorsitzende

6. Herrn Ober-Ingenieur Vincenz Pollack, den angekündigten Vortrag: „Ueber Bodenbewegungen an unserer Erdoberfläche im Allgemeinen, und über den jüngsten Bergsturz am Arlberg im Besonderen" zu halten.

Nach Schluss dieses Vortrages, welcher sich durch Vorführung von erläuternden Lichtbildern in vollendetster Darstellung besonders anziehend und instructiv gestaltet hat, dankt der Vorsitzende dem Herrn Ober-Ingenieur Pollack verbindlichst für dessen interessante Mittheilungen und schließt die sehr zahlreich besuchte Versammlung um 9 Uhr Abends.

L. Gassehner.

Vermischtes.

Personalnachricht.

Der Minister für Cultus und Unterricht hat den Director der Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Ruston & Co., Herrn Camill Ludwik zum Präses-Stellvertreter der Commission für Abhaltung der zweiten Staatsprüfung aus dem Maschinenbaufache an der deutschen technischen Hochschule in Prag ernannt.

Ueber den Stand der Bauarbeiten in Bulgarien

machte Herr Ober-Inspector Fr. Böhmches in der Wochenversammlung am 21. Jänner l. J. folgende Mittheilungen:*) Ich bin von mehreren Herren Collegen nach dem neuen Stand der Dinge befragt worden, welcher in Bulgarien in Folge der von der dortigen Regierung mit der österr. Länderbank jüngst abgeschlossenen Anleihe in wirthschaftlicher und technischer Beziehung geschaffen worden sei. Da ich voranszetzen zu können glaube, daß dieser Stand der Dinge auch weitere Kreise unseres Vereines interessiren dürfte, so erlaube ich mir darüber Folgendes zu berichten: Die am Ende vorigen Jahres genauchte Anleihe, welche 142,780.000 Frcs. beträgt, und in den Jahren 1893 bis incl. 1898 getilgt werden soll, eröffnet eine neue fruchtbare Aera für die wirthschaftliche Entwicklung des jungen Balkanstaates, da die bedeutende Summe nur für productive Arbeiten verwendet werden soll, u. zw. für Eisenbahn- und Hafenbauten. Die ersteren bestehen in der Anlage der Bulgarien der ganzen Länge nach durchquerenden Transversalbahn, welche bestimmt ist, die heute isolirten Linien von Rustschuk-Varna und Belgrad-Constantinopel miteinander zu verbinden und von Sofia weiter via Küstendil bis an die türkische Grenze geführt zu werden, was einer beiläufigen Gesammtlänge von über 600 km Normalbahn entsprechen wird. Die in Burgas und Varna zu erbauenden Häfen erhalten außer den für die Schiffahrt nöthigen Wasserbauten, als Wellenbrecher und Quaimauern noch eine den Handelszwecken dienende Ausrüstung mit Silospeichern, Waarenschuppen, hydraulischen Krahnen, elektrischer Beleuchtung und anderen Apparaten. Von diesen auf eine sechsjährige Bauperiode vertheilten Herstellungen wird in dem laufenden Jahre die 35 km betragende Theilstrecke der nach Küstendil führenden Bahn von Sofia nach Pernik sowie der Hafen von Burgas in Angriff genommen werden. Die erstere wird vom Staate in Regie ausgeführt und für Burgas wird die bereits vor drei Monaten ausgeschriebene Offertverhandlung für die Vergebung der Hafenbauten am 13. März d. J. stattfinden. Die Betheiligung an dem Wettbewerbe verspricht eine überaus lebhafte zu werden, da bereits über 60 Anmeldungen von Unternehmern, Banken und anderen berufenen Factoren eingelaufen sind, u. zw. aus England, Holland, Belgien, Frankreich, Deutschland, Oesterreich, Ungarn, Italien, Griechenland, Rumänien, Bulgarien und der Türkei. Die betreffende Offertausschreibung ist auch in der „Zeitschrift" J. 1892 unseres Vereines veröffentlicht worden, und kann dort eingesehen werden. Mit dem Jahre 1894 soll die eigentliche Transversalbahn, welche die Stationen Kaspetchan, Schumla, Tirnowo, Selvi, Loftcha, Plevna und Sofia umfasst, begonnen, sowie der Hafen von Varna in Angriff genommen werden. Man beabsichtigt dann eine solche Thätigkeit an entwickeln, daß bis Ende 1898 sämmtliche auf dem heutigen Arbeitsprogramme stehenden Bauten vollendet werden sollen. Diese auf sechs Jahre berechnete Bauperiode wird jedoch allem Anscheine nach eine wesentliche Verlängerung erleiden, da die wichtige Träger des Handelsverkehres bildenden Umschlagplätze an der Donau (von Widdin bis Silistria) nicht nur eine harmonische Angliederung an das gepflanzte Eisenbahnnetz erhielten, sondern auch mit den der Schiffahrt dienenden Quaianlagen und Lagerstätten ausgerüstet werden müssen. Kommen endlich noch die communalen Einrichtungen und die Gründungen von Industriezweigen hinzu, von denen die ersten durch die fortschreitende Civilisation gefordert und die

*) Siehe auch „Zeitschrift" 1892, S. 376.

Digitized by Google

aweiten durch die billigen und zahlreichen Transportwege bezüglich der leichteren Gewinnung und Verarbeitung der Rohstoffe des Landes wesentlich gefördert werden. Unter solchen Umständen ist daher gegründete Aussicht vorhanden, daß selbst nach Vollendung der heute geplanten Eisenbahn- und Hafenbauten noch für eine fernere Reihe von Jahren in Bulgarien eine vielseitige und lohnbare Thätigkeit der Techniker eröffnet werden wird, und kann ich mir am Schlusse meiner flüchtigen Mittheilungen den lebhaften Wunsch aussprechen, daß sich an den zu schaffenden Werken die österreichischen Techniker in hervorragender Weise betheiligen mögen. Ich habe nur noch die Bitte an meine geehrten Herren Collegen zu richten, sich wegen etwa noch gewünschter Auskünfte über einschlägige Punkte an mich wenden zu wollen, sei es hier in Wien oder in Sofia, wohin ich in circa drei Wochen zurückkehren werde.

Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen. Die Metropolitan District Railway Company in London bringt gegenwärtig, wie wir dem „Electrical engineer“ entnehmen, nach einem zweijährigen Versuche ein neues Beleuchtungssystem der Railway Electric Reading Lamp Company für ihre Züge in Anwendung. Dasselbe ermöglicht jenen Reisenden, welchen das spärliche Licht der im Wagendache angebrachten Gaslampen zur Lectüre nicht genügt, sich eine bessere, elektrische Sonderbeleuchtung zu verschaffen. Zu diesem Zwecke hat der Reisende ein Pennystück in die Oeffnung eines automatischen Apparates, an welchem die Lampe angebracht ist, einzuwerfen und auf einen an demselben angebrachten Knopf zu drücken, wodurch sich das elektrische Licht entzündet und ungefähr eine halbe Stunde brennt, welche Zeit für eine Veroute-Fahrt genügt; durch Einwurf eines weiteren Geldstückes kann dasselbe übrigens abermals entzündet werden. Der Apparat, welcher sehr bescheidene Dimensionen besitzt, ist eine Erfindung des Ingenieurs Tourtel und ist so eingerichtet, daß im Falle der Unterbrechung des Stromes, also der Nichtentzündung der Lampe, der Reisende das Geldstück wieder erhält. In jedem Coupé befinden sich vier, unter dem Gepäcksnetze angebrachte Lampen. Jede derselben hat eine Lichtstärke von drei Normalkerzen. Ein reflektirender Reflector ermöglicht das Licht nach dem zu beleuchtenden Punkte zu dirigiren. Die in einem Wagen angebrachten nebeneinander geschalteten Lampen sind mit einem kleinen, unter dem Wagengestell befindlichen Accumulator verbunden. Sie brennen bei einer Spannung von 12 Volts und erfordern etwa 0·75 Ampères. Die eigens für diesen Zweck construirten Accumulatoren, welche bei jedem Zug in doppelter Anzahl vorhanden sind, besitzen sechs in unterabgetheilten, nebeneinander gestellten Elementen, die eine Capacität von 72 Ampèrestunden besitzen und sich in festen Holzkästen befinden. Die Ladestation wird an Mill Hill Park an der Districts Railway errichtet; besondere Nebengeleise werden jene Wagen aufnehmen, mit denen die Accumulatoren den verschiedenen Haltestellen zugeschickt werden. Jeder dieser Wagen hat einen Fassungsraum für 28 Accumulatoren, die in vier Reihen zu je sieben vertheilt sind. Motor, welcher zum Laden der letzteren dient, hat eine maximale Leistung von 20 *HP*. Jede Ladung genügt für zwei Tage. Die Metropolitan District Railway Company soll, nach unserer Quelle, mit der eingangs erwähnten Gesellschaft bereits einen Vertrag auf Lieferung von 10.000 solcher Lampen abgeschlossen haben. a. b.

Arbeiter-Unfallversicherungs-Anstalt für Niederösterreich in Wien. Gelegentlich der Anmeldung der Beitragsberechnungsformulare für das II. Semester 1892 wurde den versicherungspflichtigen Betriebsunternehmern Niederösterreichs das nachstehende Circulare zur Kenntnis gebracht. „P. T. Sie werden bemit in Kenntnis gesetzt, daß laut Beschluss des Vorstandes vom 23. December 1892 Betriebsunternehmer, welche ihrer durch § 21 des Gesetzes vom 28. December 1887, R. G. Bl. Nr. 1 für 1888, betreffend die Unfallversicherung der Arbeiter, statuirten Pflicht zur Vorlage der Beitragsberechnung und Einzahlung der Versicherungsbeiträge nicht rechtzeitig nachkommen, ohne vorgängige Mahnung der competenten Behörde zur Strafamtshandlung gezogen § 52 des citirten Gesetzes, beziehungs-weise zur Einleitung der executiven Einhebung des Versicherungsbeitrages gemäß § 26 des citirten Gesetzes in Anzeige gebracht werden. Gleichzeitig wird Ihnen zur Kenntnis gebracht, daß Sie in Consequenz des § 21 des citirten Gesetzes auch verpflichtet sind, dann, wenn der versicherungspflichtige Betrieb während der statutenmäßigen Beitragsperiode nicht ausgeübt wurde, den Entfall der Beitragsberechnung der Anstalt binnen 14 Tagen nach Ablauf der Beitragsperiode bekannt zu geben. Wird hingegen der versicherungspflichtige Betrieb gänzlich eingestellt, so ist gemäß § 27 des citirten Gesetzes binnen acht Tagen die Anzeige zu erstatten.“ Außerdem wurden betreffs rückständiger, d. i. 14 Tage nach Ablauf der Beitragsperiode, also am 14. Jänner und 14. Juli betriebs der gewerblichen, und am 14. November bezüglich der land-wirthschaftlichen Betriebsunternehmungen noch nicht eingezahlten Versicherungsbeiträge 5% ige Verzugszinsen für die Zeit vom Fälligkeitstermine bis zum Erlagstage des Betrages eingehoben. Während des IV. Quartales des Jahres 1892 hat die Anstalt fl. 87.841·66 vereinnahmt und an Entschädigungen, einschließlich der Deckungscapitalien, fl. 213.017·09 verausgabt. Die angemeldeten Unfälle beliefen sich auf 2495, die entschädigungspflichtig befundenen Unfälle auf 662. Im ganzen Jahre 1892 betrugen die Einnahmen fl. 961.189·75, die verausgabten Entschädigungen und Deckungscapitalien fl. 730.342·39; die angemeldeten Unfälle beliefen sich auf 7767, die entschädigungspflichtig befundenen Unfälle auf 2462.

Offene Stellen.

Im Anzeigentheil dieser Nummer sind folgende Stellen verlautbart: Ingenieur-Stelle bei den Vereinigten Schweizer-Bahnen; Ingenieur für Tunnelbau bei der Direction der Pfälzischen Eisenbahnen; Betriebs-Ingenieur für eine Spinnerei in Böhmen; Ingenieur für eine Waggonbau-Anstalt in Budapest.

Bücherschau.

8637. **F. Schwackhöfer: Die chemische Zusammensetzung und der Heizwerth der in Oesterreich-Ungarn verwendeten Kohlen.** Wien 1880. Commissionsverlag Gerold & Comp.

Seit Carl von Hauer's allgemein bekannter Zusammenstellung seiner, damals alle österreichisch-ungarischen Kohlenvorkommen umfassenden Untersuchungen des Heizwerthes derselben ist ein ähnliches Werk nicht erschienen. C. v. Hauer hatte nach dem damaligen Stande der Wissenschaft die Kohlen nach der Berthier'schen Methode untersucht. Seit jener Zeit hat sich die Erkenntnis der Thatsache, daß der so angewendete Maßstab ein falscher ist, immer mehr Geltung verschafft. Wäre er nur an sich falsch und träfe seine Abweichung vom „Normalmaß“ alle Kohlenarten in gleicher Weise, so würde die Vergleichung noch immer einen Vergleich der einzelnen Kohlenvorkommen unter einander ermöglichen. Leider ist das aber nicht der Fall, sondern es hängen die Fehler hauptsächlich mit dem Wassergehalte zusammen, der ja ein wechselnder ist. Es ist hier nicht der Ort, alle Wege zu verfolgen, welche die „Kohlenuntersuchungsart“ gewandelt, es kann aber constatirt werden, daß man heute bei dem Standpunkte angelangt ist, nach welchem die Berechnung des theoretischen Heizwerthes aus den Elementaranalysen, wenn auch nicht die besten, so doch die am leichtesten erreichbaren und befriedigendsten Resultate liefert. Elementaranalytische Untersuchungen zahlreicher Kohlen sind wohl in den Laboratorien der k. k. geologischen Reichsanstalt und des k. k. Generalprobiramtes ausgeführt und theils im Jahrbuch der genannten Anstalt, theils im Jahrbuch der Bergakademien publicirt worden, diese Quellen sind aber, namentlich den interessirten Parteien, nicht immer leicht zugänglich, auch entbehren die von Zeit zu Zeit veröffentlichten Untersuchungreihen der Vollständigkeit bezüglich der Vorkommen. Schwackhöfer hat es unternommen die von ihm, seinen Adjuncten, Assistenten und anderen Hilfsarbeitern in den letzten 12 Jahren nach einheitlichen Methoden ausgeführten Elementaranalysen vieler österreichisch-ungarischer und preußischer Kohlen durch die Publication den oben angeführten Werkes allgemein zugänglich zu machen. Das Buch zerfällt in zwei Theile, wovon der erste den chemischen Bestand der Kohle, ihr Verhalten in der Hitze, die Verwitterung, Ermittlung des Heizwerthes, praktische Wärmeausnützung und Bemerkungen zu den Tabellen auf 22 Seiten Text umfasst, während der übrige Theil, bis Seite 88, die Untersuchungsresultate in tabellarischer Uebersicht enthält. Im Abschnitt „chemischer Bestand der Kohle“ sind die für den Praktiker wissenswerthen Daten in kurz gedrängter Form gegeben. Mit Recht wird hier die im Allgemeinen verwerfliche Befeuchtung der Kohle unmittelbar vor dem Gebrauch gestadelt. Der Abschnitt „Verhalten in der Hitze“ enthält die Charakteristik der Back-, Sinter- und Sandkohle, der mageren, halbfetten und fetten Kohlen und skizzirt die chemischen Vorgänge bei der Verbrennung, sowie den physikalischen Effect derselben. In einem kurzen Absatz sind die Erscheinungen bei der sogenannten „Verwitterung“, soweit sie praktische Bedeutung erlangen, zusammengefasst. Die Methoden der „Ermittlung des Heizwerthes“ sind übersichtlich zusammengestellt und kritisch behandelt. Wie schon auch von anderer Seite nachgewiesen, eignet sich der aus der Elementaranalyse errechnete Heizwerth am besten als vergleichender Maßstab für den Werth der Kohlen, welcher den theoretisch am günstigsten ermittelten Resultaten, wie sie durch calorimetrische Verbrennung erreicht werden, sehr nahe kommt und für die Praxis vollständig ausreicht. Ganz entsprechend sind die Bemerkungen bezüglich der praktischen Methoden nach welche nur der Wärmeeffect einer Kohle in einer bestimmten Anlage, aber nicht der wirkliche Heizwerth bestimmt wird. Der Abschnitt „praktische Wärmeausnutzung“ enthält das dem Praktiker zu wissen Nothwendige und macht vielfach auf die bei den Feuerungen selbst tast allgemein herrschenden Uebel-stände aufmerksam. Dem Wissenden zeigt er aber, wie weit der Fortschritt der Ausnützung der in unseren Brennstoffen aufgespeicherten Wärmemengen gegen ihren wahren Werth zurückbleibt und wie verhältnismäßig gering die Fortschritte in der Heiztechnik sind. In den „Bemerkungen zu den Tabellen“ ist die Art und Weise der Probenahme beschrieben (nebenbei bemerkt eine der wichtigsten

Digitized by Google

und beiläufigen Operationen), die Art der Wasserbestimmung, Einiges über die Elementaranalyse und Berechnung des calorimetrischen Werthes, angeführt und schliesslich auf den Wechsel in der Zusammensetzung der Kohlen überhaupt und ein und desselben Flötzes hingewiesen. Das ist auch der Grund, weshalb einzelne Analysen der Kohlen ein und desselben Fundortes oft wesentliche Differenzen aufweisen. Die Sicherheit des Maßstabes zur Werthbemessung wächst mit der größeren Anzahl von Untersuchungen der Kohlen einer Fundstätte, wie dies im Sebwachofer'schen Werke der Fall ist. Die Tabellen enthalten für jede angeführte Kohlensort, neben möglichst genauer Angabe der Gewinnungsstätten, die elementare Zusammensetzung mit dem verbrennlichen Schwefel, dem berechneten calorimetrischen und den Verdampfungswerth. Außerdem die Zusammensetzung besogen auf aschen- und wasserfreie Sub-tanz, die Anzahl der Analysen, welche mit ein und derselben Kohle vorgenommen und die Jahreszahlen, wann sie ausgeführt wurden. Die Tabellen 8. 28—63 umfassen „Steinkohlen", jene von 8. 65—70 „Braunkohlen". Auf S. 81—88 finden sich sämmtliche untersuchten Kohlen nach ihren relativen Verdampfungswerth geordnet. Die Kohlen sind nach ihren Eigenschaften in „Stein- und Braunkohlen" getrennt, denn unter ersteren findet sich auch die Tertiärkohle von Setzeney, „Steinkohlen"-Analysen finden sich von 140, nach Ländern geordneten Gewinnungsstätten. Wo von ein und derselben Grube mehrere Analysen angeführt sind, ist das daraus berechnete Mittel gegeben. Von den 140 Localitäten entfallen 89 auf Oesterreich-Ungarn, 51 auf Preußisch-Schlesien. Die letzteren Zugabe erscheint bei der vielfachen Verwendung dieser Kohlensorten in Oesterreich sehr gerechtfertigt und vollkommen. Die „Braunkohlen"-Analysen beziehen sich auf 47 österreich-ungarische und 1 bezügliche Localität. Aus den angeführten Daten ist zu ersehen, daß — wie vom Verfasser auf S. 4 ausdrücklich hervorgehoben wird — wohl noch lange nicht alle in „Oesterreich-Ungarn verwendete" oder da gewonnenen Kohlen in gleicher Weise untersucht und in dem sehr schön ausgestatteten Werke enthalten sind. Nichtsdestoweniger ist das Gebotene freudig zu begrüßen und bestens zu empfehlen und wird als werthvolles Nachschlagebuch Vielen die besten Dienste erweisen. Hoffen wir, daß recht bald eine Ergänzung möglich wird.

H. B. v. Fonlon.

6565. **Die praktische Wartung der Dampfkessel und Dampfmaschinen.** Ein Lehrbuch für Dampfkessel- und Dampfmaschinenwärter von J. Wilhelm Mayer. Mit 269 Figuren. Wien. Carl Gräser. 1892. 8°. (122 Seiten.)

Wie der Titel besagt, ist dieses Werk zunächst bestimmt, Dampfkessel- und Dampfmaschinenwärtern als Nachschlagebuch und solchem, die sich für diesen Dienst ausbilden wollen, als Lehrbuch zu dienen. Bekanntlich ist durch die Ministerialverordnung vom 15. Jänner 1891 der Prüfungszwang, welcher bis dahin nur für Kesselwärter bestand, auch auf die Maschinenwärter ausgedehnt, so daß dieses Buch schon von diesem Standpunkte aus einem praktischen Bedürfnisse Rechnung trägt. Es entspricht demselben auch vollkommen, was bei der Stellung des Verfassers als Lehrer und Prüfungscommissär an dem mit der Staatsgewerbeschule in k. k. Wiener Stadtbauamte verbundenen Abendcurse für Heizer und Maschinisten und ferner als stadtischer Dampfkessel-Prüfungscommissär wohl als selbstverständlich vorausgesetzt werden kann. Das Buch zerfällt in zwei Hauptabschnitte, deren einer über Dampfkessel, der andere über Dampfmaschinen handelt. Jeder dieser Abschnitte schließt mit einer Anleitung über die Wartung des Kessels, beziehungsweise der Maschine. Die Behandlung des Stoffes ist eine außerordentlich klare. Unterstützt wird diese Darstellung durch eine grosse Anzahl sehr netter und instructiver Zeichnungen, bezüglich einiger davon jedoch ein größerer Maßstab, bezüglich anderer aber deutlichere Buchstaben zur Beschreibung der einzelnen Theile erwünscht wären. Kein Zweifel, Autor und Verleger waren um den Inhalt und die Ausstattung des Werkes außerordentlich bemüht, so daß schon deshalb dessen Verbreitung gesichert erscheint.

—n.

6478. **Dunkle Punkte in unserem Wirthschaftsleben.** 2. Auflage. 60 Seiten. Wien und Leipzig 1892. M. Breitenstein.

Die vorgesannte anregend geschriebene Broschüre beginnt mit einer Schilderung der Verdienste, welche sich Gabriel Baross, der jüngst verstorbene Handelsminister Ungarns, um die Entwicklung dieses Landes auf dem Gebiete der Volkswirthschaft erworben hat. Die Thatkraft und die Zielbewusstheit dieses Staatsmannes werden eingehend gewürdigt, die großen Erfolge, die er und mit ihm Finanzminister Dr. Wekerle auf wirthschaftlichem Gebiete errungen, gekennzeichnet. Darauf hin befürwortet die treffliche Schrift eine gleiche Freimachung aller wirthschaftlichen Kräfte der diesseitigen Reichshälfte; man müsste hiemach das wirthschaftliche Leben Oesterreichs von allen Fesseln befreien, alle, meist künstlich geschaffenen Hindernisse, welche der Entfaltung unserer Kraft in diesem Hinblick im Wege stehen, hinwegräumen, so den Concessionszwang; man müsste das Cotirungswesen reformiren, die Börse zu einem freien Markte umgestalten, die in unserem Vaterlande noch vielfach brachliegenden Naturkräfte nutzbar machen, den kleinen Unternehmer gegen die Ausbeutung des monopolistischen Großcapitals schützen, die stets vorhandenen Erfinder auf technischem und gewerblichem Gebiete aufmuntern und unterstützen, die Sparcassen reformiren u. dgl. m. Hiedurch würde ein freierer Zug in das wirthschaftliche Leben unseres Vaterlandes gelangen, dasselbe sich frischer entwickeln, gar manche bedeutende Capitalskräfte würden mobil und der Allgemeinheit dienstbar gemacht werden. Man sieht, es ist eine Reihe von beachtenswerthen Anregungen in der auch gut ausgestatteten Schrift gegeben. Obgleich wir gestehen müssen, in manchen Punkten ganz anderer Ansicht zu sein, als der ungenannte Verfasser, müssen wir dennoch dem Büchlein ein lebendes Geleitwort zutheil werden lassen, denn es enthält Dinge, die der Aufmerksamkeit und Beachtung aller Kreise bestens empfohlen zu werden verdienen.

—l.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 157 ex 1893.

Circulare II der Vereinsleitung 1893.

Ich berufe mich, die Herren Vereinsmitglieder zu verständigen, daß über Beschluss des Verwaltungsrathes die diesjährige Hauptversammlung Samstag den 4. März l. J. abgehalten werden wird.

Wien, 25. Jänner 1893.

Der Vereins-Vorsteher:
Berger.

Z. 206 ex 1893.

TAGESORDNUNG
der 13. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 4. Februar 1893.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag:

a) des Herrn Ingenieurs Hugo Münch: „Ueber Sprengung einer Kammermine am Grebenspitz mit einer Ladung von 5300 *kg* Dynamit;"

b) des Herrn Professors und Photochemikers Eduard Valenta: „Ueber Ozon", unter Vorführung von Experimenten.

Zur Ausstellung gelangen 60 Tafeln des Werkes: „Architektonische Einzelheiten."

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 7. Februar 1893.

Fortsetzung der Discussion: „Ueber den modernen Wohnhausbau in den verschiedenen Ländern." Vorgemerkt sind die Herren: Architekt Fr. Schön über Pest. k. k. Baurath J. Dörfel über Spanien und Holland, k. k. Baurath Koch über Deutschland, und Architekt Th. Bach über Bukarest. Um weitere Anmeldungen ersucht der Geschäfts-Ausschuss.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 9. Februar 1893.

1. Erklärung eines Modells für ein Stromkraftschiff nach der Idee des A. G. Kerioam, durch Herrn k. k. Regierungsrath Professor J. G. Bitter v. Schoen.

2. Vortrag des Herrn Inspectors Pascher: „Ueber das Hochwasser des Wienflusses im Juni 1892."

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. 11 bei.

INHALT. Das Stadttheater in Zurich. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 10 December 1892, von Herrn k. k. Baurath H. Helmer. Der eingespannte Fachwerkbogen. Von dpl. Ingenieur Adolf Klingatsch, Adjunct a. d. k. k. Berg-Akademie in Leoben. — Ueber die bosnischen Salinen. Auszug aus dem Vortrage des k. k. Ober-Bergrathes Fr. Rücker, gehalten in der Vollversammlung am 14. Jänner 1893. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 12. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare II der Vereinsleitung 1893. Tagesordnungen. — Beilage: „Literatur-Blatt" Nr. 11.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

LITERATUR-BLATT.

Elektrotechnik.

Von Ober-Ingenieur Franz Kessler.

Allgemeine physikalische Abhandlungen.

Untersuchungen über atmosphärische Elektricität. Von Prof. Dr. Leonhard Weber in Kiel. (E. T. Z. 1892, S. 239 m. Abb.)

Lichterzeugung durch unmittelbare Umwandlung der elektr. Schwingungen in Lichtschwingungen. Von G. Schmitz. (E. T. Z. 1892, S. 245, 269 m. Abb.)

Magnetische Experimentaluntersuchungen. Von Carl Fromme. 7. Abhandlung. Wiedem. Ann. Bd. 45, 1892, Heft 4, S. 788—820. (E. T. Z. 1892, S. 265.)

Ueber ein Verfahren zur Erkennung der Funken im Hertz'schen Resonator. Von W. Lucas und T. A. Gurrey. (Phil. Mag. 33, S. 299, 1892.) Um enger gedrängten Zahl von Zuhörern die Funken bemerkbar zu machen, benutzt man sie zur Entzündung eines explosiven Gasgemisches. Die Funkenstrecke des Resonators befindet sich zwischen den Enden von Platindrähten, die in eine offene Glasröhre durch seitliche Löcher frei eingeführt sind. Die Röhre enthält außerdem zwei Platinelektroden und wird theilweise mit Chlorwasserstoffsäure gefüllt, sodann bei Stromschluss eine explosible Mischung aus Wasserstoff und Chlor entsteht. Bei entsprechender Anordnung kann man es dahin bringen, das die für eine Explosion nöthige Gasmenge in kürzerer Zeit entwickelt wird, als die Zeitintervall zwischen zwei Funken beträgt. (E. T. Z. 1892, S. 265.)

Zur Theorie der inductionsfreien Schleifwiderstände. Von W. Christiani, Carlsruhe, Baden. (E. T. Z. 1892, S. 283 m. Abb.)

Ueber die Wirkung gleichgerichteter sinusartiger elektromotorischer Kräfte in einem Leiter mit Selbstinduction. Von Chas. Proteus Steinmetz, Yonkers, N.-Y. (E. T. Z. 1892, S. 298.)

Ueber die Wirkung willkürlich veränderlicher periodischer elektromotorischer Kräfte in Leitern mit Selbstinduction. Von Dr. Rud. Lohnstein. (E. T. Z. 1892, S. 298.)

Demonstrationsapparat für Drehfeldversuche. Von A. Weinhold in Chemnitz. (E. T. Z. 1892, S. 300 m. Abb.)

Induction durch Hochspannungs-Entladungen. Von Elihu Thomson. (E. T. Z. 1892, S. 304 m. Abb.)

Magnetische Strenung in Generatoren und Motoren. Von Arthur Stanley Ives. (E. T. Z. 1892, S. 316 m. Abb.)

Beobachtungen, betreffend die elektrische Natur der atmosphärischen Niederschläge. Von H. Geitel. Verhandl. d. Gesellsch. deutscher Naturf. u. Aerzte, Halle 1891. (E. T. Z. 1892, S. 336.)

Beobachtung der normalen Luftelektricität. Von J. Elster. Verhandl. d. Gesellsch. deutscher Naturf. u. Aerzte, Halle 1891. (E. T. Z. 1892, S. 336.)

Ueber Erschütterungsströme. Von G. Kummer. Inaugural-Dissert., Greifswald 1891, auch Wiedem. Ann. Bd. 46, 1892, Heft 8, S. 119—134. (E. T. Z. 1892, S. 330.)

Weitere Experimente mit Condensatorfunken und Luftstrom. Von Elihu Thomson. (E. T. Z. 1892, S. 343 m. Abb.)

Der magnetische Kreislauf. Von Chas. Proteus Steinmetz. (E. T. Z. 1892, S. 365.)

Magnetische Schirmwirkung, Wirbelströme und Hysteresis in den Eisenkernen der Transformatoren. Von Prof. Ewing, F. R. S. Nach „Electrician" vom 15. April 1892. (E. T. Z. 1892, S. 391.)

Einige allgemeine Sätze über Stromverzweigungen. Von Dr. phil. E. Müllendorf, Ingenieur der Firma Gebrüder Naglo in Berlin. (E. T. Z. 1892, S. 401.)

Ueber die Untersuchung des Eisens auf Polwechselarbeit. Mittheilung in der Sitzung des elektrotechn. Vereines vom 26. April 1892. Von Ing. Schmoliter. (E. T. Z. 1892, S. 406 m. Abb.)

Der magnetische Kreislauf. Von Dr. Max Corsepius. Polemik mit Bezug auf Heft 16. (E. T. Z. 1892, S. 414.)

Dynamische Induction bei hoher Spannung und Frequenz. Von Elihu Thomson. (E. T. Z. 1892, S. 415 m. Abb.)

Lichtelektrische Versuche. Von J. Elster und H. Geitel. Wiedem. Ann. Bd. 46, 1892, Heft 6. (E. T. Z. 1892, S. 416.)

Ueber die Berechnung des Ausgleiches bei Leitungsnetzen elektrischer Centralanlagen. Von Dr. Arthur Lietke. (E. T. Z. 1892, S. 426.)

Die Wirkung von Wechselströmen auf den menschlichen Körper. Von Ing. W. Korthals. Im Staate New-York wird bei Hinrichtungen von Verbrechern auf elektr. Wege ein Wechselstrom von circa 1700 Volt benutzt. Dagegen steht die auffallende Thatsache, das Tesla bei seinen Versuchen mit hochgespannten Strömen von hoher Wechselzahl die Pole einer Inductionsspule, deren E. M. K. 70.000 Volt war, ohne den geringsten Schaden zu nehmen, berührte. Im vorliegenden Aufsatze wird es versucht, einiges Licht auf die stattfindenden Verhältnisse dieser beiden Erscheinungen zu werfen. (E. T. Z. 1892, S. 428.)

Neue elektrische Apparate für Unterrichts- und Laboratorienzwecke. Von C. und E. Fein in Stuttgart. *a)* Der Stromzeiger. *b)* der Transformator, *c)* der Drehstrommotor. (E. T. Z. 1892, S. 432 m. Abb.)

Bemerkungen über den elektrischen Lichtbogen. Nach dem Vortrage von A. F. Trotter in der Inst. of El. Engineers. (E. T. Z. 1892, S. 453 m. Abb.)

Der Energieverlust durch Hysteresis im Anker von Dynamomaschinen. Von Dr. Max Corsepius. (E. T. Z. 1892, S. 443.)

Arbeitsverbrauch und Phasenverschiebung im Wechselstromlichtbogen. Von Julius Hendox. (E. T. Z. 1892, S. 469 m. Graph.)

Ueber eine neue Methode zur experimentellen Bestimmung des Phasenunterschiedes von Wechselstromspannungen, angewendet zur Bestimmung der Phasenverschiebungen bei Transformatoren. Von Max Vogelsang, cand. rer. techn. (E. T. Z. 1892, S. 468.)

Das Ohm'sche Gesetz als Grundgesetz des Elektromagnetismus. Von Prof. Robert Lang. (E. T. Z. 1892, S. 473, 485, 505, 516 u. 529.)

Fehlerhafte Blitzschlagstatistik. Von Th. Unger, kgl. Baurath, Hannover. (E. T. Z. 1892, S. 479.)

Die Wirkung von Wechselströmen auf den menschlichen Körper. Von Chas. Proteus Steinmetz. Mit Bezug auf E. T. Z. 1892, S. 428. (E. T. Z. 1892, S. 513.)

Ueber die Elektricität der Wasserfälle. Von Philipp Lenard. Wiedem. Ann. Bd. 46, 1892, Heft 8. (E. T. Z. 1892, S. 514.)

Einfluss der Elektricität auf die Vegetation. Herr Paulin, Director der „Ecole pratique" in Montbrien gibt in einer Broschüre: „Der Einfluss der Elektricität auf das Wachsthum der Pflanzen" Mittheilungen über derartige Versuche. (E. T. Z. 1892, S. 517.)

Das Gesetz der magnetischen Hysteresis und verwandte Phänomene des magnetischen Kreislaufes. Von Chas. Proteus Steinmetz, Yonkers, N.-Y. *I.* Elektrodynamometer-Beobachtungen. II. Magnetometer-Beobachtungen, III. Resultate. (E. T. Z. 1892, S. 519, 531, 545, 563 u. 575.)

Neuere technische Apparate der Firma Hartmann & Braun in Bockenheim, Frankfurt a. M. Von K. Wilkens, u. zw. Erdschlussanzeiger und Spannungsregulatoren. (E. T. Z. 1892, S. 527 m. Abb.)

Wirkung des Blitzes auf Weinreben. Emerich Rathny berichtet in den „Denkschriften der Wiener Akademie", das der Blitz seinen Weg durch den Drahtrahmen, an welchen blaue Portugieser Trauben gezogen waren, genommen hatte und viele Lotten dieser Reben in Folge dessen abgestorben waren. Mehrere Wochen später, nachdem die abgestorbenen Theile weggeschnitten waren, zeigte sich erst an den frisch gebliebenen Theilen der Lotten eine prachtvolle Rothfärbung des Laubes. Dieselbe gleicht jener, welche nach mechanischen Verletzungen eintritt, auch in den Fällen, in denen nach der Blitzwirkung äußerlich eine mechanische Verletzung nicht sichtbar ist. (E. T. Z. 1892, S. 539.)

Bemerkenswerthe Blitzschläge. Von F. Neesen. (E. T. Z. 1892, S. 544 m. Abb.)

Der Energieverlust durch Hysteresis im Anker von Dynamomaschinen. Von Chas. Proteus Steinmetz. Anknüpfend an den Aufsatz von Dr. Max Corsepius auf S. 443 d. E. T. Z. (E. T. Z. 1892, S. 550.)

Ueber magnetische Permeabilität von besonderen Eisensorten für elektrotechnische Zwecke. Von Milton E. Thompson, Percy H. Knight und Geo. W. Bacon. Nach einem Vortrage vor dem American Institute of Electr. Eng., Electrical World, 26. Juni 1892. (E. T. Z. 1892, S. 550.)

Findet eine Phasenverschiebung im Wechselstrom-Lichtbogen statt! Von Chas. Proteus Steinmetz. Bestimmungen der Wellen-

Digitized by Google

curven des elektrischen Lichtbogens zeigen keine merkliche Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung, zeigen aber einen bedeutenden Unterschied zwischen Volt × Ampère und Watt, und ergeben als Ursache dieses Unterschiedes die stark von der Sinuswellenform abweichende Gestalt einer der beiden Größen, und ergeben gleichzeitig, daß diese Abweichung durch den Lichtbogen bedingt ist. (E. T. Z. 1892, S. 567.)

Eine magnetische Wage und deren Gebrauch. Von Dr. H. E. J. G. du Bois in Berlin. (E. T. Z. 1892, S. 578 m. Abb.)

Die Resonanzerscheinung und das Absorptionsvermögen der Metalle für die Energie elektrischer Wellen. Von V. Bjerknes. Wiedem. Ann. Bd. 47, 1892. Heft 9. (E. T. Z. 1892, S. 865.)

Zur objectiven Darstellung der Hertz'schen Versuche über Strahlen elektrischer Kraft. Von Dr. L. Zehnder. Wiedem. Ann. Bd. 47, 1892, Heft 9. (E. T. Z. 1892, S. 584.)

Elektrometrie.

Volt- und Ampèremeter der Firma Heinrich Stiepel in Reichenberg i. B. Derselbe beruht auf einem neuen Principe der Anziehung von Eisentheilen, die in einem Solenoide excentrisch gelagert sind, welches Princip es erlaubt, sehr geringe Eisenmengen anzuwenden, um so den permanenten Magnetismus möglichst zu vermeiden. Außerdem besitzen dieselben eine verhältnismäßig große Scala, indem das Spiel des Zeigers 180° beträgt; und endlich sind sie sehr empfindlich und vollständig frei von Schwankungen. (E. T. Z. 1892, S. 264 m. Abb.)

Messung der Selbstinduction von Fernsprechapparaten. Von K. Strecker und R. Billig. Mittheilung aus dem Telegraphen-Ingenieurbureau des Reichs-Postamtes. (E. T. Z. 1892, S. 275.)

Messinstrumente der Firma Swinburne & Co. in Teddington. Die Ausstellung obiger Firma im Krystallpalast in London zeigte verschiedene neue Formen von Messinstrumenten, welche besonders für elektrische Centralstationen bestimmt sind. (E. T. Z. 1892, S. 276 m. Abb.)

Der Coulombzähler. Von Siemens & Halske, Berlin. Das System ist für die verschiedensten Stromstärken durchgearbeitet und gestattet die größten Zähler — bis 1000 A. für Zweileitersysteme — in derselben compendiösen Form auszuführen, wie die kleinsten bis 12·5 A. zählenden. Die Zähler des Trockensystem unterscheiden sich von den entsprechenden für Zweileitersysteme nur durch ein anderes Windungssystem. Ein wesentlicher Vorzug dieses neuen Zählers besteht darin, daß derselbe angiebt als Ampèremeter dient; nicht nur der controlirende Beamte des Elektricitätswerkes, sondern auch die Stromabnehmer können jederzeit ablesen, wie viel Strom in der betreffenden Anlage herrscht und daraus berechnen, wie viel Lampen brennen. (E. T. Z. 1892, S. 289. m. Abb.)

Apparat zur Aichung der Torsionsgalvanometer. Von Siemens & Halske. (E. T. Z. 1892, S. 323 m. Abb.)

Messinstrumente. Von Sir William Thomson. Auf der elektrischen Ausstellung im Krystallpalaste zu London waren von Thomson verschiedene Messinstrumente ausgestellt, von denen das Goldblattelektroskop und die Wattwaagen zur Messung von Strömen bis zu 10.000 Amp. hervorzuheben sind. Ersteres dient zur näherungsweisen Messung von Spannungsdifferenzen über 500 Volt in solchen Fällen, wo eine größere Genauigkeit nicht erforderlich ist. Die Wattwaage soll als Normalwaage für Ströme bis zu 10.000 Amp. dienen. Das Instrument ist nach dem Princip der Thomson'schen zusammengesetzten Waage gebaut, bei welcher der Hauptstrom durch starke Kupferleiter geht, während ein geringer Strom von messbarer Stärke durch zwei Spulen dünnen Drahtes an jedem Ende eines beweglichen Balkens hindurchgeht. (E. T. Z. 1892, S. 370 m. Abb.)

Das Ampère-Centimeter, ein Maß des Elektromagnetismus, ist der Titel eines Aufsatzes von Herrn Carl Hering, der gegenwärtig die Runde durch amerikanische und englische Zeitschriften macht. Auf S. 387 u. 388 d. E. T. Z. ist derselbe zum Abdruck gelangt. (E. T. Z. 1892, S. 387.)

Gesichtspunkte, welche bei der Correction von Wattmeterablesungen zu beobachten sind. Von Ernst Danielson. (E. T. Z. 1892, S. 448.)

Elektrothermische Erscheinungen.

Das mechanische Aequivalent der Wärme. Für dasselbe erhielt Herr Const. Micalescu die Zahl $J = 426{\cdot}70\ kg/m$, in welcher er die ganze Zahl als exact, die Zehntel als wahrscheinlich betrachtet. Diese Zahl beruht sich auf Paris für $p = 980{\cdot}962$. (E. T. Z. 1892, S. 334.)

Ueber Bleisicherungen. Von Clarence Feldmann, Cöln. (E. T. Z. 1892, S. 423 m. Abb.)

Batterien und Accumulatoren.

Galvanisches Element. Von Muligunni. Potentialdifferenz 1·55 Volt, bei einer Stromstärke 25 Amp. während der ersten Stunde. Nach einem fünfstündigen Betriebe 1·35 Volt bei 21 Amp. Gewicht complet pro Element 5·5 kg. Regenlungen-Kohle mittelst Goldzwischenlagen in Kupfer gefasst. Die Goldzwischenlage soll Salzbildungen verhindern. Negative Elektrode Zink. Diaphragma Baumwollengewebe in ein Gemisch von Schwefelsäure und Salpetersäure getaucht, mit Wasser ausgewaschen, ferner in Alkohol und Aether getaucht, um überschüssige Schiessbaumwolle in Collodium zu verwandeln. Erregende Flüssigkeit, Wasser mit 1/24 Schwefelsäure. Depolarisirende Flüssigkeit Salpeterlösung in Schwefelsäure. (E. T. Z. 1892, S. 250.)

Elektrischer Accumulator für Tractionszwecke. Von Weyde-Clus-Elsner. (E. T. Z. 1892, S. 283 m. Abb.)

Accumulator „Ereole", System G. Quaglia. Dieselben sollen eine schnelle Formation und die Anwendung starker Ströme bei Ladung und Entladung gestatten. (E. T. Z. 1892, S. 293 m. Abb.)

Ueber Boettcher's Secundär- und Primärelemente mit Kupferoxyd. Von Th. Des Coudres, Privatdocent, Leipzig. Der geringe Widerstand und die stete Bereitschaft zur Abgabe verhältnismäßig starker constanter Ströme macht die Anwendung der Elemente recht geeignet für eine Menge Laboratoriumsverrichtungen. Zum Treiben von Inductionsapparaten für die Widerstandsbestimmung von Elektrolyten nach der Methode von Kohlrausch sind Boettcher's Primär- und Secundärelemente z. B. weit bequemer als die üblichen leicht erschöpften Leclanché-Elemente (E. T. Z. 1892, S. 316.

Ueber die Einrichtung von Accumulatoren-Unterstationen bei elektrischen Beleuchtungs-Centralen. Von Hermann Müller, Nürnberg. (E. T. Z. 1892, S. 378 m. Abb.)

Die Accumulatoren für Elektricität. Von Edmund Hoppe. Zweite vermehrte Auflage. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin 1892. Julius Springer. Preis 7 Mark. Es sind darin Constructionen der Accumulatoren, wissenschaftliche Untersuchungen über dieselben, sowie die Verwendung der Accumulatoren in vorzüglicher Weise behandelt. Ein Namensregister lässt sofort jede Accumulatorenconstruction auffinden.

Ueber die Ursachen der Veränderungen der E. M. K. in Secundärelementen. Nach einem Vortrage von J. H. Gladstone und Walter Hibbert. Die Untersuchung zerfällt in eine Betrachtung folgender Punkte: 1. Aenderungen der Säurestärke während der Ladung, Ruhe und Entladung. 2. Experimentelle Bestimmung der Abhängigkeit der E. M. K. von der Säurestärke. 3. Wie weit lassen sich aus diesen Versuchsresultaten die bekannten Veränderungen der E. M. K. erklären? 4. Theoretische und experimentelle Bestätigungen. 5. Andere Begründungen. (E. T. Z. 1892, S. 436.)

Die Edison-Lalande-Batterie. Eine Batterie, welche nicht zu hoch im Preise steht, bei welcher die Betriebskosten gering sind und wenig Aufmerksamkeit während des Betriebes erfordert, sowie auch keine schädlichen Gase entwickelt, ist obige Batterie. Die Elemente sind Zink als positive und schwarzes Kupferoxyd als negative Elektrode. Die Flüssigkeit besteht aus einer 25%igen Lösung von Aetzkali in Wasser. (E. T. Z. 1892, S. 476.)

Der Zellentrennschalter der Firma Gebrüder Naglo in Berlin (E. T. Z. 1892, S. 503 m. Abb.)

Berechnung von Accumulatoren für Elektricitätswerke. Von Ludwig Schröder, Hagen i. W. (E. T. Z. 1892, S. 566.)

Primärelement. Von d'Infreville. Die Verbesserung, welche beweckt, das Zink in den Elementen vollkommen aufbrauchen zu können, besteht darin, daß für das Zink die Sternform gewählt wird. Jedes Zinkstück enthält oben einen conischen Zapfen und unten eine conische Ausbohrung. Zur Stromableitung dient eine aus Blechstreifen zusammengenietete Klammer, in welche der conische Zapfen einstecken lässt und welche auf dem Rande des Glasgefäßes aufruht. Sobald ein Zinkstück soweit verbraucht ist, daß die Wirksamkeit des Elementes sich vermindert, wird ein neues in die Klammer gesteckt, und das theilweise aufgezehrte mit dem Zapfen in die Ausbohrung gesteckt, so daß jeder Zinkabfall vermieden wird. (E. T. Z. 1892, S. 557 m. Abb.)

Elektrochemie.

Ueber die galvanische Polarisation an kleinen Elektroden. Von K. R. Koch und A. Wüllner. Wiedem. Ann. Bd. 45, 1892, Heft 2, S. 759 bis 797. (E. T. Z. 1892, S. 265.)

Faure's Alumiuiumgewinnung soll auf einer billigeren Herstellung von Aluminiumchlorid beruhen, dessen Zerlegung eine geringere Spannung erfordert als das Fluorid. Das freiwerdende Chlor ist ein werthvolles Nebenproduct. (E. T. Z. 1892, S. 251.)

Specifischer Widerstand des Bleisuperoxydes. Von J. F. Weyde, Kaschau. (E. T. Z. 1892, S. 315 m. Abb.)

Die Aufgaben der comparativen Elektrolyse. Nach einem Aufsatze von J. Swinburne. Dieselben behandeln: Oxydation und Reduction, Alkalien, Elektrolyse geschmolzenen Salzes, Aluminium, Magnesium, Zink, Blei, Elektrometallurgie des Kupfers, Antimon, Elek-

Digitized by Google

trische Gerbverfahren, Ozon und Elektrische Schmelzung. (E. T. Z. 1892, S. 535.)

Phosphorfabrikation auf elektrischem Wege. Die Herren Dr. Readmann in Edinburgh, Robinson und Parker von der „Electrical Construction Corporation" haben die in der Fabrication des Phosphors bestehenden Schwierigkeiten durch Zubilfenahme der Elektricität zu bewältigen versucht. Durch das zur Reduction bestimmte keratirige Rohmaterial wird ein elektrischer Strom mit entsprechenden Elektroden geleitet und die sich entwickelnden Phosphordämpfe werden aufgefangen und condensirt, die Rückstände werden von dem Boden des Ofens, in welchem die Reduction vor sich geht, entfernt, sodaß der Process mehrere Tage lang ununterbrochen fortgesetzt werden kann. (E. T. Z. 1892, S. 586.)

Elektrodynamik.

Der magnetische Kreislauf. Von Dr. Max Corsepius (E. T. Z. 1892, S. 243.)

Ueber Abhängigkeit der Hysteresis von der Temperatur. Von Wilhelm Kuna, Darmstadt. (E. T. Z. 1892, S. 245.)

Experimentelle Untersuchungen von Wechselströmen. Nach einem Vortrage von Alexander Siemens in London. (E. T. Z. 1892, S. 246.)

Das Verhältniss von Starkstrom zu Schwachstrom in den Vereinigten Staaten. Von Chas. Proteus Steinmetz. (E. T. Z. 1892, S. 271.)

Ueber die moterische Kraft des Windes. Kleine Mittheilungen in der Sitzung d. Elektrotechn. Vereins am 26. April 1892. Von Oberstleutenant R. Buchheister. (E. T. Z. 1892, S. 281.

Anwendung der Elektrotechnik im Schiffbau. Herr Ziese hob in einem Vortrage im Petersburger Polytechnischen Vereine die Bedeutung der Elektrotechnik, speciell der Elektromotoren, für den Schiffbau hervor. (E. T. Z. 1892, S. 324.)

Elektrischer Leerlaufanzeiger für Mahlmühlen mit Walzenstühlen. Von der Firma Stöcker & Co. Elektrotechnische Fabrik in Plagwitz-Leipzig. (E. T. Z. 1892, S. 328 m. Abb.)

Prüfungsergebnisse der Kraftübertragungen auf der elektrotechnischen Ausstellung zu Frankfurt a. M. 1891. Die Ergebnisse der Messungen auf dem Gebiete der Arbeitsübertragung sind in zwei Tabellen zusammengestellt. Die Arbeiten der Prüfungscommission erstrecken sich auf drei Anlagen, u. zw.: 1. auf die durch die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin in Gemeinschaft mit der Maschinenfabrik Oerlikon bei Zürich ausgeführten Laufen-Frankfurter Arbeitsübertragung, welche die Arbeit einer dem Württembergischen Portland-Cementwerk in Lauffen a. N. gehörigen Wasserkraft von ungefähr 300 *PS* auf eine Entfernung von 175 *km* nach dem Ausstellungsplatze in Frankfurt übertrug; 2. auf die Anlage der Elektricitätswerke in Aachen, welche die Arbeit einer etwa 20pferdigen Locomobile im Palmengarten unter Anwendung von hochgespanntem Gleichstrom auf einen, in der Ausstellung aufgestellten Motor, demnach auf eine Entfernung von ungefähr 2 *km* übertrug; 3. jene der Firma Lehmeyer & Co. aus Offenbach. (E. T. Z. 1892, S. 345.)

Elektrische Weckuhr. Von Varley. Dieselbe ist vorzugsweise für Hotels bestimmt. (E. T. Z. 1892, S. 346 m. Abb.)

Albiso. Zu Albiso (Schweiz) soll eine wichtige elektrische Kraftübertragungsanlage errichtet werden. Das Wasser des Serie wird durch einen Damm von 115 *m* Länge und 2·5 *m* Höhe aufgestaut. Das Wasser tritt in einen 800 *m* langen Canal und eine Rohrleitung von 850 *m* Länge und 2·1 *m* Durchmesser an den Turbinen, wobei ein Gesammtgefälle von 15 *m* erreicht wird. Drei Turbinen von Escher, Wyss & Co. in Zürich von je 325 *PS* gelangen zur Aufstellung. Die Anker der Gleichstromdynamos von 1500 *Volt* sitzen auf den verticalen Wellen der Turbinen. Die Kraft wird 3·5 *km* nach der Spinnerei und Weberei der Herren Honegger, Sperry & Co. zum Betriebe von 730 Webstühlen übertragen. (E. T. Z. 1892, S. 389.)

Die Kraftübertragung Laufen-Frankfurt a. M. Von F. Uppenborn. Dieselbe verband das 175 *km* entfernte Laufen am Neckar mit dem Ausstellungsplatze. Die Portland-Cementwerk Lauffen benützt am Neckar eine Wasserkraft von circa 1500 *PS*, von denen 600 für die Cementfabrication und 900 für die Vertheilung von Kraft und Licht verwendet werden. Eine der beiden Turbinen wurde zum Betriebe der Drehstrommaschine verwendet. Dieselbe macht 88 Umdrehungen per Minute, wobei durch eine conische Zahnradübersetzung eine 300pferdige Dynamomaschine angetrieben wurde welche von der Maschinenfabrik Oerlikon gebaut worden war. Die Maschine ist construirt für 90 Volt und 1400 Amp. in jeden Stromkreis bei 150 Umdrehungen. Sie erzeugt drei, um 120° gegen einander verschobene Ströme. (E. T. Z. 1892, S. 379 u. 388 m. Abb.)

Ueber Dynamomaschinen. Nach einem Vortrage von J. Hopkinson, F. R. S. und E. Wilson vor der Royal Society. (E. T. Z. 1892, S. 389.)

Die Bedeutung des Schmiedeeisens für den Bau von Dynamomaschinen. Von C. L. Imhoff, Berlin. (E. T. Z. 1892, S. 444 m. Abb.)

Vortheile und Nachtheile der zweipoligen Maschinen gegenüber den vier- oder mehrpoligen. Von Ernst Schulz, Aachen. (E. T. Z. 1892, S. 455.)

Versuche an einer Siemens'schen Dynamomaschine g. D. 18. Von August Rödiger, Hagen i. W. (E. T. Z. 1892, S. 483.)

Neuer Motor für Ventilatoren. Die Interior Conduit and Insulation Company zu New-York bringt eine neue, für Ventilationsanlagen besonders geeignete Motorenconstruction von Robert Lundell in den Handel. (E. T. Z. 1892, S. 490 m. Abb.)

Edison's neueste Dampfdynamomaschine. Dieselbe ist eine dreifache Expansionsmaschine. An beiden Seiten sind zwei Dynamomaschinen von zusammen 400 Kilowatt angekuppelt. Dieselben sind vielpolige Ringmaschinen. Der Gramm-Ringanker ist aus E-förmigen Kupferstreifen aufgebaut, welche von der Seite über den Kern hinübergeschoben sind. Aehnlich wie bei den großen Siemens'schen Innenpolmaschinen sind auch hier die Pinsel an einem gemeinsamen Stern montirt und werden gemeinsam verstellt. Die Magnetspulen werden besonders gewickelt, über die mit Pelschuhen versehenen Magnetkerne hinübergeschoben und alsdann in den Polygonalrahmen montirt. (E. T. Z. 1892, S. 529 m. Abb.)

Elektrische Eisenbahnen.

Untergrundsysteme für elektrische Straßenbahnen. Von F. Böllig, Pittsburgh. (E. T. Z. 1892, S. 301 m. Abb.)

Belastungsdiagramme elektrischer Straßenbahnen und Kosten elektrischer Beförderung. Nach einem Vortrage von A. Keekenzon. (E. T. Z. 1892, S. 302, 319.)

Elektrische Bahn Bremen. (E. T. Z. 1892, S. 321 m. Abb.)

Elektrischer Straßenbahn-Motor, System Eickemeyer-Field. Dieses System unterscheidet sich von den bisherigen dadurch, daß der Motor ohne Vorgelege mit den Triebrädern in Verbindung steht. Zur Vertheilung der Triebkraft auf zwei Räder wird eine Kurbelstange benutzt. (E. T. Z. 1892, S. 322.)

Elektrischer Eisenbahn-Motor von Westinghouse. (E. T. Z. 1892, S. 332 m. Abb.)

Elektrischer Straßenbahn-Betrieb in England. (E. T. Z. 1892, S. 439.)

Praktische Gesichtspunkte für die Construction von Motoren für Straßenbahnbetrieb. Von Emil Kolben, Oerlikon. (E. T. Z. 1892, S. 457 m. Abb. u. S. 467.)

Neue Anwendung der Accumulatoren im Straßenbahnbetriebe. Auf einer Strecke an Dover wurde ein Versuch gemacht, eine stetlenäre Batterie ambitweise gewissermaßen als Vorspann auf einer kurzen sehr steilen Strecke zu verwenden. Die Bahn wird von der Union Electric Street Railway Company betrieben und in einem Theile mit über 9% Steigung wurde das Laufrollensystem auf's Aeußerste ausgetrieben. Man versuchte zur Aushilfe die Anwendung von Bradbury-Stone-Accumulatoren. In einem kleinen Gebäude wurden 238 Zellen installirt, welche zusammen 530—540 Volt gaben. Die Laufrollenbrücke auf den Höhe sind jetzt von dem übrigen Theile des Systems abgeschnitten und mit den von der Accumulatorenbatterie kommenden Leitungen verbunden, so daß, sobald die Rolle mit diesem Abschnitt, der etwa 90 *m* lang ist, in Contact kommt, der Strom von der Batterie geliefert wird. Am 12. Juli wurde eine harte Probe vorgenommen. Der 50 Personen enthaltende Specialwagen wurde einem Streckenwagen angehakt, so daß der erstere den letzteren verwärts schob. Die Batterie zeigte 510—520 Volt, und der consumirte Strom variirte von 100—180 Amp. (E. T. Z. 1892, S. 465.)

Der Eickemeyer - Field - Straßenbahnmotor. Von Friedrich Tischendörfer, New-York. (E. T. Z. 1892, S. 497 m. Abb.)

Straßenbahnbetrieb mit Accumulatoren in Birmingham. Von Paul Bauer. (E. T. Z. 1892, S. 524 m. Abb.)

Elektrische Eisenbahnen in Europa. Die Gesammtlänge dürfte 120 *km* nicht übersch reiten. Zur Zeit gibt es 18 Linien, worun die längste in Budapest mit 11 *km*. (E. T. Z. 1892, S. 575.)

Berechnung der maximalen Fahrgeschwindigkeit auf elektrischen Eisenbahnen. Von Ing. J. Krämer, Lehrer für Elektrotechnik. (E. T. Z. 1892, S. 581.)

Beleuchtung und Leitungswesen.

Vergleichung der Vacua verschiedener Glühlampen. Von C. Becerell. (E. T. Z. 1892, S. 249.)

Elektrische Beleuchtung in St. Moritz (Engadin). Die frühere Anlage wurde durch 2370 Glühlampen und 22 Bogenlampen ergänzt. Die motorische Kraft per 1000 *PS* wird dem Julierbache entnommen, hydrau-

Digitized by Google

lisches Gefälle 183 m; eigene Röhrenleitung 5 km lang, führt zu zwei horiz. Turbinen à 160 *PS*, welche drei Ganz-Dynamos (Wechselströme) per 80.000 Watt Leitung betreiben. Eine zweite motorische Kraft wird dem St. Moritz-See entnommen. Hydraulisches Gefälle 93 m, Wassermenge pro Secunde 3 m³, speist eine Turbine à 240 *PS* und eine à 320 *PS*. Ersteres betreibt zwei Gleichstrom-Dynamos, System Schuckert und speist ein Drehstromsystem 800 m lang bei einer Spannung von 160 Volt. Letztere betreibt eine Wechselstrommaschine 2000 Volt, 80.000 Watt, 21½ hz Leitungslänge. 24 Transformatoren-Stationen à 8000 Watt. Bogenlampen à 8 und 10 Amp. Glühlampen à 16 und 25 N.-K. (E. T. Z. 1892, S. 250.)

Neuerung in der Schaltungsweise an Zeilenschaltern. Von Hermann Müller, Nürnberg. In der Centralstation von Düsseldorf und Altona zur Anwendung gekommen. (E. T. Z. 1892, S. 261 m. Abb.)

Neuerung an Schaltungen für Elektricitäts-Werke mit Accumulatoren-Batterien. Von J. Trumpy. (E. T. Z. 1892, S. 262 m. Abb.)

Elektrische Beleuchtung von St. Pancras, London. Die Capacität dieses Elektricitätswerkes beträgt 10.000 Glühlampen à 16 N.-K. und 90 Bogenlampen für Strassenbeleuchtung. Im Betriebe sind erst 28 Bogenlampen. Der interessanteste Theil der Installation ist die Condensationsanlage. Ein Reservoir von 645 m³ Wasser dient zur Speisung eines alten Dampfmaschinen gemeinsamen Einspritzcondensators. Das Wasser wird am Boden des Reservoirs entnommen und fließt am oberen Theile wieder in dasselbe zurück. Zu gleicher Zeit wird ein Theil desselben beständig durch einen Hilfsapparat gepumpt, der am Dach des Maschinenhauses in beträchtlicher Höhe angeordnet ist, um den Wind abzufangen. Dieser Kühlapparat besteht aus verschiedenen zickzackförmig angeordneten gerieften Blechen, die in einem hölzernen Rahmen angebracht sind. Das Wasser wird durch ein perforirtes Rohr an dem obersten Bleche jedes Zickzacks eingeführt, fließt über dasselbe hinweg und fällt kaskadenartig auf die folgenden Bleche. Es hat sich ergeben, daß die ganze Wassermenge in einer Stunde um 2° in seiner Temperatur ernidrigt werden kann. (E. T. Z. 1892, S. 266.)

Bedingungen für Lieferung von elektrischem Strom zur Beleuchtung und Arbeitsleistung aus dem städtischen Elektricitätswerk Hannover. Die E. T. Z. 1890, S. 668, abgedruckten Bedingungen haben in neuerer Zeit eine Abänderung erfahren. Der Grundpreis von 7·4 Pf. per Hektowattstunde für Beleuchtungszwecke ist nominell auf 6 Pf. herabgesetzt; thatsächlich wird aber in Hannover in Rücksicht auf die angebotenen Rabatte anstatt 7·4 Pf. nur 6·9 Pf. durchschnittlich eingenommen werden, d. h. 3·45 Pf. per 1Kerzige Glühlampen-Brennstunde. (E. T. Z. 1892, S. 274.)

Ueber die Arid'sche Drahtverbindung. Kleine Mittheilung in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereines am 26. April 1892 von F. Uppenborn. (E. T. Z. 1892, S. 280.)

Auf welche Weise kann der Preis des elektrischen Lichtes ermässigt werden? Mittheilung in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereines am 26. April 1892. Von Dr. Nordmann. (E. T. Z. 1892, S. 280.)

Ueber den Einfluss der Starkstromleitungen auf Schwachstromleitungen. Von Dr. V. Wietlisbach, Bern. (E. T. Z. 1892, S. 288 m. Abb.)

Neuerungen an automatischen Ausschaltern. Von Hermann Müller, Nürnberg. Die von der Firma Schnekert & Co. in Nürnberg für Stromstärken von 30 bis 3000 Amp. ausgeführten Apparate haben ergeben, daß das Einschalten schon bei 80% der Maximalstromstärke geschehen kann, und daß das Ausschalten mit Sicherheit bei 50% geschieht. Dabei functionirten die Apparate absolut unverkäsig. (E. T. Z. 1892, S. 288 m. Abb.)

Energieübertragung für 10.000 Volt in Kalifornien. Die Westinghouse Electric and Manufactaring Co. zu Pittsburgh hat von der San Antonia Light und Power Co. zu Pomona, Kalifornien, den Auftrag zur Anlage einer Kraftübertragung erhalten, die gegenwärtig die bedeutendste ihrer Art in Amerika sein dürfte. Die Kraftanlage wird sich 24 km von Pomona entfernt befinden, woselbst ein Wasserfall ein etwa 130 m Höhe mit einer minimalen Wassermenge von circa 37.000 l per Minute ist, oder annähernd 1000 hydraulische *PS* zur Verfügung stehen. Das Wasser wird durch einen 600 m langen Tunnel zur Turbinenanlage geleitet. Zur Transformation der Kraft in mechanische Bewegung werden Pelton-Wasserräder mit verstellbaren Schaufelquintuten angewendet. Diese Räder sind mit einer isolirten Kuppelung direct mit den Dynamomaschinen verbunden. Es sollen langsam laufende Wechselstrommaschinen von je 130 Kilowatt Leistungsfähigkeit und 600 Umdrehungen per Minute installirt werden. Die Dynamomaschinen erregen ihren Strom mit einer Spannung von etwa 1000 Volt von den Dynamos zu einem Schalttrett, von da zu Transformatoren, welche die Spannung auf 10.000 Volt erhöhen. (E. T. Z. 1892, S. 292.)

Bemerkungen zur Abhandlung des Herrn Sleotecki: Ueber das Verhältnis von Stackstrom zu Schwachstrom in den Verzweigten Stanten. Von C. Grawinkel. (E. T. Z. 1892, S. 297.)

Elektrische Beleuchtung von Amsterdam. Für 100.000 Lampen projectirt; die Kesselanlage besteht aus 8 Röhrendampfkesseln System „Mac Nicol's Patent" von je 153 m² Heizfläche und 9·15 m² Rostfläche, Kesselspannung 8·5 Atm. Drei Dampfmaschinen von je 650 *PS* und eine von 360 *PS*, eine fünfte soll später noch aufgestellt werden, so daß die Gesammtleistung dann 2260 *PS* betragen wird. In der Mitte der Weile dieser Dampfmaschinen sind die Wechselstromdynamos angeordnet. Mittels Gegenkurbel werden die Erregermaschinen betätigt. Dieselben sind vierpolige Compound-Gleichstrommaschinen mit Gramme-Ankerwicklung. Die Spannung des erzeugten Wechselstromes beträgt 2000 Volt, seine Leistung 400 Kilowatt. Die Polwechselzahl beträgt 100 pro Secunde. Es werden im Ganzen 1500 Kilowatt erzeugt, mit welchen 22.000 bis 24.000 Glühlampen von 16 N.-K. gespeist werden können. Die Spannung des Erregerstromes beträgt 65 bis 100 Volt. (E. T. Z. 1892, S. 308.)

Ueber künstliche Kabel. Von F. Vesper. Sitzung des Elektrotechnischen Vereines vom 26. April 1892. Behufs Untersuchungen bei der Einführung neuer Apparate und Schaltungen sind künstliche Kabel angezeigt, welche leicht zu handhaben sind, und bei denen Widerstand und Kapacität rasch und sicher verändert werden können. Die Kabel haben behufs Unterbringung der Condensatoren die Form von Schränken. (E. T. Z. 1892, S. 312 m. Abb.)

Flachdeckbogenlampe mit constantem Focus von Riedel. (E. T. Z. 1892, S. 321 m. Abb.)

Trieut in Tirol. Sechs Girard-Turbinen mit je 140 *PS*, welche mit einem Gefälle von 58 m von zwei Druckleitungen, deren Röhren-Durchmesser 650 mm ist, gespeist werden; doch war der Kraftbedarf zum Betriebe der direct mit den Turbinen gekuppelten 81 e m e n s Hefner-Alteneck'schen Innenpol-Dynamomaschinen am Ende des ersten Betriebsjahres 260 *PS*. Anlagekosten des ganzen Werkes betrugen: Hochbauten 16.500 fl., Canal- und Druckleitungen 104.500 fl., Turbinen 39.500 fl., Rohre 78.000 fl., gesammte elektr. Einrichtungen 311.000 fl., Beleuchtungsobjecte für die öffentl. Beleuchtung 15.900 fl., Nebenarbeiten bei den Leitungen 15.900 fl., Grundankäufe und Ablösungen 32.400 fl., Bauherrnkosten, Zinsen etc. etc. 76.700 fl., zusammen 650.000 fl. Betriebsergebnisse des ersten Jahres 58.500 fl. Einnahmen, 48.000 fl. Ausgaben, so daß schon im ersten Jahre ein Gewinn von 10.500 fl. erreicht wurde und die Anlage in circa 10 Jahren amortisirt sein wird. Eine Glühlampe pro Normalkerze kostet pro Jahr 0·50 fl., das macht für die Lampe mit 16 N.-K. 8 fl. ohne Rückzieht auf die Brennstunde. Die Installationskosten werden gegen 8%ige Verzinsung auf der Unternehmung getragen oder sie gewährt 12%ige Amortisationsraten auf zwölf Jahre. 1 *PS* kostet an der Turbine gemessen jährlich 20 fl. Auf die Stunde und Pferdekraft entfallen 1·1 kr. (E. T. Z. 1892, S. 321.)

Bemerkungen über Stromtarife bei elektrischen Centralanlagen. Von N. J. Singels, Den Haag. (E. T. Z. 1892, S. 328.)

Die Dampfmaschinen der Centralstation für elektrische Beleuchtung. Von C. Zehme. (E. T. Z. 1892, S. 329, 338 u. 361.)

Gerechte Preisvertheilung in Elektricitätswerken. Von Dr. Max Corsepius (E. T. Z. 1892, S. 342.)

Apparat zur Vernichtung fliegender Insecten. Der Apparat besteht aus einer Bogenlampe, die an Stelle der Glasglocke von einem Netz aus dünnen Platindrähten umgeben ist. Diese sind über drei horizontale eiserne Reifen gespannt, deren Durchmesser circa ½ m beträgt, während sie 15 cm von einander entfernt sind. An den Reifen sind kleine Porzellanisolatoren zur Aufnahme der Platindrähte. Die Entfernung zweier Drahtlöcher beträgt nicht ganz 2 cm. Der Strom geht durch den Platindraht und dann erst durch die Kohlenstifte der Lampe, zum Theil durch diese direct. Er dient also einer gewöhnlichen Lampenverstand, andererseits bringt er den dünnen Platindraht zur Rothgluth, welcher aber neben dem strahlenden Bogenlichte dunkel erscheint, so daß die anfliegenden Schmetterlinge, Käfer etc. den Drahtgitter nicht gefährlich verbrennen. Zum Schutze der Vögel ist die Vorrichtung noch mit einem weitmaschigen Drahtnetze umgeben. Zum Betriebe des Apparates sind 5—6 *PS* erforderlich. (E. T. Z. 1892, S. 346.)

Fernausschalter der Maschinenfabrik Esslingen, System Wahlström. Derselbe hat den Zweck, Lampen oder sonstige Stromverse von beliebiger Entfernung und von einem oder mehreren Plätzen aus mit Hilfe von gewöhnlichen Klingeldrahtschnüren ein- oder auszuschalten. (E. T. Z. 1892, S. 347 m. Abb.)

Neuerung in der Sicherung elektrischer Leitungen. Von K. Wilkens. Die Firma Hartmann & Braun in Bockenheim-Frankfurt a. M. hat einen automatischen Doppelausschalter (D. R. P. a.) construirt, dessen wesentliche Theile ein Stromwesser, die Ausliserverrichtung und zwei Ausschalter sind. Damit der Apparat ebenswohl für Wechselstrom als auch für Gleichstrom verwendbar ist, wurde für den Stromwesser die Form eines Solenoids mit weichem Eisenkern gewählt. Als Gegenkraft dient eine Feder, deren Spannkraft durch eine Schraube regulirbar ist. Der Eisenkern ist an dem einen Ende eines zweiarmigen Hebels befestigt, dessen anderer Arm mit einem Röthchen versehen ist, gegen welches sich die Auslöservorrichtung federnd legt. (E. T. Z. 1892, S. 368 m. Abb.)

(Schluss folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. **Wien, Freitag den 10. Februar 1893.** **Nr. 6.**

Reisebericht über den V. Internationalen Binnenschiffahrts-Congress, Paris 1892.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung vom 5. November 1892 von **P. Klunzinger**, Ingenieur.

Sehr geehrte Herren! Es wurde mir die Ehre zutheil, unseren Verein beim V. Internationalen Binnenschiffahrts-Congresse in Paris zu vertreten. Es erwächst mir daraus die Pflicht, Ihnen hierüber Mittheilung zu machen. Ich habe meinen Vortrag als Reisebericht bezeichnet, weil ich nicht in der Lage bin, über das massenhafte Materiale, welches auf dem Congresse geboten wurde, auch nur umzugsweise zu berichten. Man könnte leicht ein ganzes Buch über Alles, was man gesehen, gehört und gelernt hat, schreiben.*) Der Congress hatte im Allgemeinen folgenden Verlauf.

Vor Beginn der Verhandlungen wurde eine Excursion durch den Norden Frankreichs gemacht, welche mit dem Empfang in Lille am 18. Juli ihren Anfang nahm. Am 19. Juli wurden von Lille aus die großen Kohlenwerke von Lens und Brouay mit ihren Einrichtungen, insbesondere für Kohlenverladung von der Bahn in Canalschiffe, besichtigt, dann erfolgte die Reise nach Dünkirchen. Von diesem Seehafen wurde am 20. über Pontlenethen nach Calais und Abends nach Paris gefahren. Am 21. Juli fand die Eröffnung des Congresses im Industriepalast und die Wahl des Bureaus statt. Vom 22. bis 28. Juli dauerten die Verhandlungen in den vier Sectionen für Bau, Betrieb, Verwaltung etc. der Wasserstraßen und für Flussmündungen in's Meer. Am 29. und 30. Juli fanden die Vollversammlung und der Schluss des Congresses statt. Ueber die Verhandlungen und Beschlüsse des Congresses selbst wird gesondert berichtet.**) Erwähnt sei nur, daß von Oesterreichern der Organisations-Commission als Vicepräsident Dr. Ruas und als Secretär k. k. Baurath Ritt. v. Goldschmidt, dem Bureau des Congresses aber als Vicepräsident der zweiten Section Ingenieur Pontzen und Regierungsrath Schromm angehörten. — Die vier Sectionen behandelten die 10 Fragen, für welche im Ganzen 54 Rapporte eingelaufen waren. Von diesen stammten zwei aus Oesterreich, nämlich: Pollak: „Die Elbe-Verkehrs- und Tarifverhältnisse" und Schromm: „Gegenseitige Beziehungen der Wasserstraßen im Verkehrswesen". Aus Ungarn, u. zw. von Prof. Beln de Gonda war ein Bericht: „Ueber die Sprengungen am Eisernen Thore und den zugehörigen Stromschnellen" aufgenommen. Ueberdies war von der königl. ungarischen Regierung ein Werk in französischer Sprache über die in Ungarn im Bau begriffenen Flusscorrectionen und über die bestehenden und projectirten Canäle aufgelegt. Im Palais de l'Industrie, wo der Congress tagte, war eine sehr schöne und reichhaltige Ausstellung von Modellen, Beschreibungen, Plänen u. s. w. eingerichtet.

Während der Dauer des Congresses fanden folgende Excursionen statt: Am 23. Juli: Fahrt nach der unteren Seine, Wehre von Posses-Havre; 24. Juli: Fahrt per Schiff von „Havre nach Rouen, dann zurück nach Paris; 25. Juli, Nachmittags: Ausflug an die Canäle der Stadt Paris, gleichzeitig nach Corbeil an der oberen Seine; 26. Juli, Nachmittags: Nach Noisiel an der Marne; 27. Juli, Nachmittags: Nach Joinville le pont an der Marne (Seilschiffing von M. Lévy) und gleichzeitig wieder zu den Canälen der Stadt Paris; 28. Juli, Nachmittags: Nach St. Germain en Laye (Wehren und Schleusen von Suresnes und Bougival-Marly).

Nach Schluss des Congresses wurde die Excursion nach dem Centrum Frankreichs angetreten, und zwar ging die Reise: Am 31. Juli: Von Paris über Briare (pont canal) nach Nevers; am 1. August: Ueber Creusot und den Canal du centre (Reservoirs und Schleusen) nach Lyon; am 2. August: Von da nach St. Germain au mont d'or an der Saône, auf dieser abwärts bis zur Mündung in die Rhône bei Mulatière, dann aufletzterer nach Vienne und wieder zurück nach Lyon; am 3. August: Von Lyon nach St. Étienne und zum Reservoir von Furens und zurück. Vom 4. August ab wurde auch noch eine Specialexcursion auf der Rhône bis Marseille ausgeführt.

Während des Aufenthaltes in Paris hatten die Mitglieder der Bureaux des Congresses die Ehre, vom Präsidenten der Republik, Herrn Carnot in Fontainebleau empfangen zu werden; sämmtliche Congress-Mitglieder wurden vom Minister der öffentlichen Arbeiten, Herrn Viette, welcher auch den Congress persönlich eröffnet hatte, geladen. Auf den Excursionen wetteiferten die Handelskammern und Industriellen in den Beweisen der Gastfreundschaft gegen die Congress-Mitglieder.

Ich gehe nun daran, das auf den Reisen Gesehene zu beschreiben und werde dabei Gelegenheit haben, stellenweise an die Verhandlungen des Congresses anzuknüpfen.

Im Jahre 1888 hatte ich ebenfalls die Ehre, den Verein bei dem Frankfurter Congresse zu vertreten; ich machte deshalb diesmal wieder die Reise über Frankfurt, um die Fortschritte seit jener Zeit zu beobachten. Heute sind in Frankfurt sämmtliche Hafenplätze ausgebaut und stehen in Benützung, so daß schon daran gedacht wird, in allernächster Zeit die Fortsetzung der Main-Canalisirung in Angriff zu nehmen. Außerdem ist die Verlängerung der Schleusenkammern des bereits canalisirten Main bei Frankfurt von 85 *m* Länge um 250 *m* für ganze Schiffzüge im Baue begriffen und eine weitere Vertiefung der Fahrrinne auf 2·5 – 3 *m* mittelst 12 Baggern in Arbeit.

Ich setzte von Frankfurt die Reise über den Rhein fort, von dessen kolossalem Verkehr schon so viel gesprochen wurde. Schon im Jahre 1887 sah ich an dem dortigen Strauben, dem Binger Loch, die Arbeiten, die mit der Diamant-Bohrmaschine gemacht wurden. Das so gebohrte Gestein ist ein sehr fester Quarzit. Die Reise ging über Mainz, Köln nach Duisburg-Ruhrort. Dieser Centralplatz für den rheinisch-westphälischen Kohlenverkehr hatte 1886 einen Verkehr von 5 Mill. Tonnen, doch sind es nicht blos Kohlen, die zu- und abgeführt werden, sondern auch Industrieproducte, Getreide, Holz und Eisenerze. Von dort ging die Reise über Aachen und Verviers. Im Jahre 1887 habe ich das Reservoir an der Gileppe gesehen, welches für die Tuchfabriken von Verviers das nöthige Wasser liefert. Dasselbe ist das erste, in Belgien ausgeführte und hat bei 47 *m* Wasserhöhe: sein Inhalt beträgt 22 Mill. Cubikmeter. Der gemauerte Standamm hat sehr starke Dimensionen. (Fig. 1.) Die Typen der früher ausgeführten französischen Reservoirmauern, worunter das erste um Furens bei St. Étienne (Fig. 2), haben viel schwächere Dimensionen und waren nur für eine gleichförmige Inanspruchnahme des Mauerwerkes berechnet. Die Verstärkung besitzt auch den Vortheil der größeren Wasserdichtigkeit. Bei den französischen

*) Die dem Congresse vorgelegten Fragen, sowie ein Theil der zur Discussion überreichten Referate sind in der Zeitschrift 1892 Nr. 11 und 32 besprochen worden. Die Beschlüsse des Congresses sind in dem Berichte des Regierungsrathes Schromm in Nr. 1 d. J. enthalten. A. d. R.

**) Siehe Nr. 1—4 dieses Jahrganges.

Digitized by Google

Reservoirs hatte sich das Dichterhalten des Mauerwerks als höchst schwierig erwiesen; so zeigten sich bei einer im Grundriss geradlinigen Reservoirmauer in Folge der Kälte feine Haarrisse, die zwar die Dichtigkeit, nicht aber die Standfestigkeit beeinträchtigten. Einer der Beschlüsse dieses Congresses empfiehlt daher den Ingenieuren das besondere Studium der Frage der Wasserdichtigkeit des Mauerwerkes. Es wurde davon gesprochen, das Mauerwerk an der Gileppe sei schlecht ausgeführt, es verwittere. Diese Angabe ist aber eine irrige, denn die Verkleidung des Mauerwerks ist mit dem ausgezeichneten binden, dichten Kalkstein Belgiens ausgeführt; es wurde wahrscheinlich eine Kalkwinterkruste, die sich darauf bildete, für eine Abwitterung gehalten. (Ein Stück derselben wird vorgezeigt.)

Ich fuhr dann durch Lüttich, welches großes Interesse hat wegen der neuen Methode der dortigen Maasbefestigungen, welche ausschließlich mit Stampfbeton ausgeführt wurden. Dieselbe Unternehmung, welche jetzt den Donau-Oder-Canal trauen lässt, hat innerhalb zweier Jahre zwölf detachirte Forts bei Lüttich und neun bei Namur gebaut. In Brüssel hat mich die Fahrt über den Boulevard an eine frühere Fahrt erinnert, auf der ich mir die darunter ausgeführte Senne-Einwölbung genauer angesehen habe. Die Senne-Einwölbung unterscheidet sich von der projectirten Wien-Einwölbung hauptsächlich dadurch, daß man dort mit den Wasserbestimmungen nicht so ängstlich zu sein brauchte, wie hier,

Fig. 1. Querschnitt der Reservoirmauer an der Gileppe in Belgien.

da das Hochwasser einen Umfluthungsweg außerhalb der Stadt hat. — Von Lüttich aus wurde dann die oben geschilderte Reiseroute eingehalten. Ich will nun auf die Beschreibung der besichtigten Wasserstraßen eingehen.

In Frankreich hat das Canalnetz, welches dem Staate gehört, mit den Bahnen, welche Gesellschaften gehören, eigentlich keine directe Verbindung, außer in den Seehäfen. Ueberall vermitteln nur die Industriellen diese Verbindung. Sie bauen sich selbst ihre Canalhäfen und die Geleiseverbindungen. Dort geht die Verladung der Kohlen in die Schiffe vor sich und es wurden uns zwei derartige Verladeeinrichtungen gezeigt. Die neueste ist die von Lens, wo die Locomotive, welche 24 Kohlenwagen von je 10 *t* Ladung an das Geleise am Rande der Böschung bringt, über welchem der Kohlenabsturz geschieht, sich auf ein neben den Wagen liegendes Geleise stellt und mittelst eines auf ihr selbst montirten Krahnes mit separatem Dampfcylinder die Hebung der Wagenkasten von der Seite ausführt, so daß die Kohlen in die Rinne abstürzen; mit einem zweiten Rucke können noch die Reste der Kohlen abgeworfen werden. Eine zweite Vorrichtung wurde uns in Brouay gezeigt. Dort wird ein beladener Wagen auf eine bewegliche Plattform geschoben und darauf derart befestigt, daß er auch unter einer seitlichen Neigung nicht in seinem Gefüge leidet. Die Plattform wird durch einen hydraulisch gehobenen Piston gehoben und dreht sich um eine Längsachse mittelst eines Anschlages so weit, daß die Kohlen aus dem Wagen in die Trichter und in die Schiffe rutschen. Bei beiden Vorrichtungen soll die tägliche Leistung 6000 *t* betragen.

Dünkirchen, das bekanntlich von Vauban befestigt worden ist, hat sich zu einer Seehandelsstadt von $3^1/_2$ Mill. Tonnen Verkehr ausgebildet. Der Seehafen ist mit der Stadt theils durch Canäle, theils durch Eisenbahnen verbunden. Interessant war eine im Bau begriffene Seekammerschleuse von 170 *m* Länge und 25 *m* Weite. Dort hat Fluth und Ebbe einen Unterschied von wenigstens 5 *m* Höhe.

In Les Fontinettes am Canal Neufossé ist die durch die Veröffentlichung unseres Collegen, Herrn Regierungsrathes Schromm bekannte Hebeschleuse (ascenseur) von 13·3 *m* Gefälle. Wir fuhren in der Schleuse auf einem Schiffe stehend anstandslos herunter. Es besteht dort noch daneben die alte fünffache Schleusentreppe für kleinere Schiffe, auf welchen allein es absolut unmöglich war, den immer mehr wachsenden Verkehr von jährlich 15.000 Schiffen durchzuführen. Der Chef-Ingenieur erzählte den Congress-Mitgliedern auch von den Kinderkrankheiten, die diese Hebeschleuse durchmachen musste und erklärte das Blocksystem, welches eine regelmäßige Functionirung der Handgriffe in der richtigen Reihenfolge verbürgt.

An dieses Thema der Hebeschleusen möchte ich noch Einiges über die Fortschritte anschließen, die in Beziehung auf die Ueberwindung größerer Höhen bei Canalbauten in letzter Zeit gemacht wurden. In Belgien am Canal du centre muss auf einer Länge von 6·6 *km* eine Höhe von 66 *m* erstiegen werden, ohne über

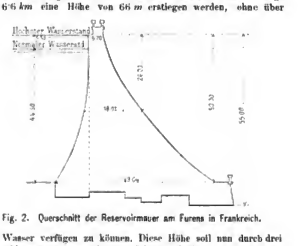


Fig. 2. Querschnitt der Reservoirmauer am Furens in Frankreich.

viel Wasser verfügen zu können. Diese Höhe soll nun durch drei Hebeschleusen (ascenseurs) von 16·9 *m* und eine von 15·4 *m* erstiegen werden. Die letztere (oberste) bei La Louvière war im September 1887 im Montiren begriffen und ist seit 1888 betriebsfähig für 350 *t* Schiffe; sie ist nach demselben System, aber in den Details anders construirt, als die von Fontinettes. Bezüglich ähnlicher Hebeschleusen werden jetzt vielfache Studien gemacht. Insbesondere in Deutschland kommen Fälle vor, wo es nothwendig ist, statt der gewöhnlichen Schleusentreppen von 2 bis 3 *m* Höhe, solche in einem Hub von 15 *m* und darüber zu überwinden. Außerdem ist es aber auch erforderlich, für größere Schiffe als 350 *t* Vorsorge zu treffen und wurden Studien für 700 *t* Schiffe gemacht. Man will nun die Tröge anstatt auf einen Piston, auf zwei Pistons setzen, welche ganz denselben Gang haben. Weitere Studien gehen dahin, die schweren Tröge auf Schwimmcylinder zu setzen, welche ganz gleichmäßig auf- und abgeführt werden sollen. Von diesen Studien können sich die Herren in einer Broschüre: „Das Schiffshebewerk auf Schwimmern" (Patent Prümann), welche ich dem Vereine übergebe, weiter unterrichten. Hievon war auch die „Gutehoffnungshütte" in Oberhausen ein betriebsfähiges Modell im Maßstab 1:15 beim Congresse ausgestellt.

Neben den Studien zur Vervollkommnung der Hebeschleusen laufen auch solche nach Weiterentwicklung der schiefen Ebenen her. Sie wissen bereits aus den Mittheilungen des Herrn Regierungsrathes Schromm, daß Fiamant eine Hebung des Schiffstroges auf einer 1:2 geneigten schiefen Ebene in einer

Digitized by Google

zur Längenachse des Trogs senkrechten Richtung mittelst eines Kettenzuges vorschlug, welcher mit einem gleichzeitig in einer gewissen Entfernung abwärts gehenden Trog balancirt ist, und daß eine zweite Art der schiefen Ebene von Peslin in der Weise vorgeschlagen wurde, daß der Trog gegliedert ist, auf mehreren einzelnen Druckgestellen auf einem Doppelgeleise ruht und ähnlich den Eisenbahnseilebenen mittelst eines Drahtseiles, welches über eine am oberen Ende liegende horizontale Rolle geht, seiner Längenachse nach hinaufgezogen wird, während der andere Trog auf einem anderen Doppelgeleise abwärts zieht. Die Trogtheile sind beweglich und durch eine wasserdichte Haut verbunden, so daß das Ganze wie ein Zug weiterbefördert werden kann. Diese Form ist in der allerneuesten Zeit noch übertrumpft worden durch ein Project, welches für den Ausbau des Panama-Canales geplant wurde und dessen Princip darin besteht, daß auf einem mit locomotivartigen Motoren ausgerüsteten Eisenbahnzuge auf vier Geleisen und auf zwei Drehgestellen wie bei Langholzwagen ein festes Trockendock aufruht, in welches das Schiff zuerst im Wasser eingeführt wird und dann im Trockenen weiter fährt. Eine französische Gesellschaft will damit die Concession für den Panama-Canal retten, welche im nächsten Jahre erlischt; die bereits fertige Arbeit in den großen Einschnitten soll derart benützt werden, daß mit Steigungen von 1:100 die Wasserscheide von 70 *m* über dem Meer überstiegen werden kann. Man glaubt, diesen Vorschlag mit 250 Mill. Frcs. durchführen zu können, während die Fertigstellung des Panama-Canals als Schleusencanal zu den schon verausgabten 1500 Mill. Frcs. noch 900 Mill. erfordern würde. Eine Probestrecke wäre um 21·5 Mill. Frcs. sofort ausführbar. Ein anderer Vorschlag zur Ueberwindung großer Hubhöhen, noch schon von Herrn Collegen Schronm geschildert, ist die 20 *m* hohe einfache Schleuse nach Fontaine's Vorschlag. In Paris ist schon eine ähnlich construirte Schleuse mit 9·9 *m* Gefälle in ganz gutem Betrieb. Das Princip der schiefen Ebenen nach Peslin soll dem neuesten Projecte des Donau-Oder-Canales zur Grundlage dienen. Dies wäre eine totale Aenderung der Principien der bisherigen Canalbauten und würde selbstverständlich auch andere Tracen zur Folge haben.

Nach dieser Abschweifung komme ich wieder auf unsere Excursion zurück.

Calais ist als Hafen nur für den Personenverkehr von besonderer Bedeutung; 260.000 Reisende übersetzen von hier jährlich den Canal in manche. Mit seinen jetzigen Quaianlagen kann es aber auch ein Vielfaches des jetzigen Frachtenverkehrs von 400.000 *t* jährlich leisten.

Die bekannte bewegliche Wehre von Poses, die vorletzte an der unteren Seine, wodurch im Vereine mit acht anderen Wehren die Seine von 7 *km* oberhalb Paris bis Rouen auf 225 *km* Länge eine normale Wassertiefe von 3·2 *m* erhielt, bietet einen besonderen Fortschritt durch ihr bedeutendes (4·2 *m* bei Niederwasser) Gefälle; sie hat deswegen ein großes Interesse für uns, weil das dabei angewendete Princip bei dem Abschlusse in Nußdorf statt des Sperrschiffes in Verwendung kommen soll. Wenn auch hier auf einen Wasserdruck von 10 *m* Höhe gerechnet werden muss, so ist das Constructionsprincip doch das gleiche. Durch die Güte des Herrn k. k. Baurathes R. v. Goldschmidt habe ich die Detailpläne von dieser Barrage de Poses zur Ausstellung beim heutigen Vortrag erhalten. Diese von Caméré construirte und 1866 vollendete Wehre (Fig. 3) hat folgende Construction: An einer Brücke hängen dreibar an den Aufhängungspunkten Biechbalken, die sich unten an eine Schwelle stützen. Vier solcher Biechbalken sind zu einem Rahmen vereinigt, und kann der Rahmen mittelst zweier Ketten und einem Krahne aufgehoben werden; er legt sich dann horizontal unter die Brücke. Die Ausfüllung der Balkenfelder erfolgt mittelst Rollladen, welche aus einzelnen, mit Charnieren verbundenen Holzleisten aus yellow pine von etwa 8 *cm* Breite und 8 *cm* Dicke im Maximum, die natürlicherweise nach unten am stärksten sind, zusammengesetzt sind. Nöthigenfalls kann der Rahmen auch in seinen Drehpunkte so weit gehoben werden, daß er über die Anschlagschwelle kommt, und dann nach der Strömungsrichtung beweglich wird und gehoben werden kann. Ein solche Construction einer Brücke, welche die einzelnen Rahmen stützt, wurde schon im Jahre 1872 von Tavernier-Pasqueau in der Weise vor-

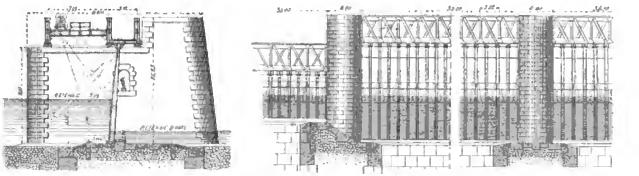


Fig. 3. Querschnitt und Ansicht der beweglichen Wehre an den Schiffsdurchlässen von Poses. System Caméré.

geschlagen (ein Modell davon war in der Ausstellung), daß einfach von der Brücke aus ein Rahmen aus zwei Trägern heruntergelit und dazwischen zwei Reihen Nadeln übereinander gestellt werden können. Eine zweite Anwendung geschah im Jahre 1875 in

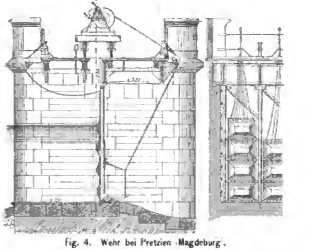


Fig. 4. Wehr bei Pretzien Magdeburg.

Deutschland, u. zw. beim Pretziener Wehr bei Magdeburg (Fig. 4), wo ein Umfluthungs-Canal für das Hochwasser an der Elbe geöffnet werden kann. Die Construction ist ähnlich, nur stützt hier der aus zwei Biechbalken bestehende Rahmen nicht gegen eine

Digitized by Google

fixe Schwelle. Der Haltpunkt in senkrechter Lage des Rahmens ist dadurch erreicht, daß am unteren Ende der Blechbalken flusseisernes ein Gusskopf mit einem Charnierstück angebracht ist, welches in einem an der fixen Unterlagsplatte angebrachten Querschnitz als Falle eingreift und den Rahmen festhält. An einem Arm des Charnierstücks kann dann dieses mittelst einer Kette von der Brücke aus wieder gehoben werden, wodurch der Rahmen frei wird und ebenfalls wieder mittelst einer Kette gehoben werden kann. Die Füllung der Rahmen geschieht hier mit

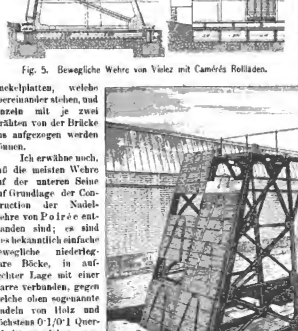


Fig. 5. Bewegliche Wehre von Vézlez mit Caméré Rolladen.

Buckelplatten, welche übereinander stehen, und einzeln mit je zwei Drähten von der Brücke aus aufgezogen werden können.

Ich erwähne noch, daß die meisten Wehre auf der unteren Seine auf Grundlage der Construction der Nadelwehre von Poirée entstanden sind; es sind dies bekanntlich einfache bewegliche niederlegbare Böcke, in aufrechter Lage mit einer Barre verbunden, gegen welche oben sogenannte Nadeln von Holz und höchstens 0·1/0·1 Querschnitt angelehnt werden. Diese Construction wurde für immer größere Wehrhöhen ausgebildet, aber bei über 3 m Druckhöhe konnten die Wehre nicht mehr mit Nadeln geschlossen werden, weil diese zu lang und zu schwer geworden wären. Der Abschluss zwischen den Wehrböcken wurde theils mittelst der Caméré'schen Rolladen, theils mit Bonlé'schen Schützentafeln ausgeführt. Die Verwendung beider Arten von Verschlüssen an derselben Wehre bei Suresnes (Fig. 5, 6 u. 7) weist darauf hin, daß sich die Vorzüge beider ergänzen, um die obere Canalhaltung durch Paris in sicherer Weise constant zu erhalten. Der Verschluss von Caméré bewirkt eine sehr rasche Entlastung, da man zuerst unten unter starkem Druck öffnet, der von Bonlé wirkt von Anfang an selbstthätig durch Ueberfall über die oberen Schützen, besonders bei rasch eintretenden Fluthen.*)

*) Siehe Bonlé, Le barrage de Suresnes, Paris 1889.

Der Hafen von Havre ist für 3 Mill. Tonnen Verkehr in modernster Weise eingerichtet. Von dort aus wurde die Seine-Mündung von unten herauf per Dampfer befahren. Durch die Strömungen, die an der Küste stattfinden, bildet sich in der breiten, bei Tancarville plötzlich verengten Mündungsstrecke ein eigenthümlicher Niederschlag von feinem Kalksand, der nach jeder Ebbe und Fluth andere Fahrtiefen zeigt. Derzeit bewirkt ein besonderer Canal von den Hafenbassins in Havre bis Tancarville die regelmäßige Fahrt der Flussschiffe in die Seine. Diese unregelmäßige

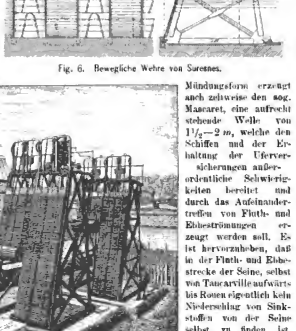


Fig. 6. Bewegliche Wehre von Suresnes.

Mündungsform erzeugt auch zeitweise den sog. Mascaret, eine aufrecht stehende Welle von $1^1/_2$—2 m, welche den Schiffen und der Erhaltung der Ufersicherungen außerordentliche Schwierigkeiten bereitet und durch das Aufeinandertreffen von Fluth- und Ebbeströmungen erzeugt werden soll. Es ist hervorzuheben, daß in der Fluth- und Ebbestrecke der Seine, selbst von Tancarville aufwärts bis Rouen eigentlich kein Niederschlag von Sinkstoffen von der Seine selbst zu finden ist, sondern daß sich eine sehr schöne Wassertiefe bis Rouen hinein erstreckt. Die Schwierigkeit einer Regelung der Mündungsstrecke selbst in Trichterform, wie es mit so großem Erfolg an anderen Flussmündungen mit Fluthwirkung geschehen ist, besteht hier darin, daß Havre, wenn irgend eine Construction gemacht würde, welche eine Versandung vor diesem Hafen mit sich bringen würde, dann vom Meere abgeschlossen wäre. Es haben sich schon viele Ingenieure über diese Frage ausgesprochen. Ein Engländer, namens Vernon-Harcourt hat ein Modell vorgeführt, welches die Wirkung von Einbauten demonstrirt und bei welchem die Fluth und Ebbe durch Zu- und Abfluss von Wasser in kleinen Zeitintervallen nachgeahmt wird. Nach längerer Zeit hat er die Aenderungen der Wassertiefen in demselben führten feinen Schlamm gefunden, welche bei bereits ausgeführten Flussmündungen durch Einbauten eingetreten sind. Die französische Regierung hat

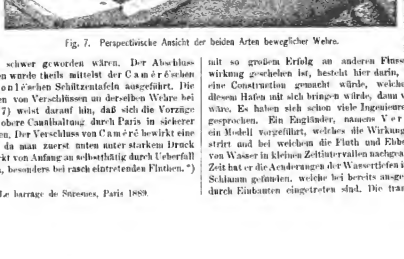


Fig. 7. Perspectivische Ansicht der beiden Arten beweglicher Wehre.

Digitized by Google

mit einem größeren Modelle in Rouen ähnliche Versuche angestellt. Vernon-Harcourt findet aus seinen Versuchen, daß die richtige Form die trichterförmige wäre, d. h. eine solche, wo sich das Querprofil allmälich verengt. Das ist jene Form, die sich bei allen derartigen Flussmündungen als die beste herausgestellt hat, u. zw. in England sowohl als auch bei den Einmündungen der Maas in der Nähe von Rotterdam, dann insbesondere auch bei der Wesermündung, welche Franzius in sehr gelungener Weise ausführt. Es ist dies nun eine anerkannte Thatsache, daß Flüsse mit Fluthwirkung, wenn man sie nur in den richtigen Ufer-Linien und Profilen führt und denselben kein Hinderniß entgegensetzt, sich mittelst der Wirkungen von Fluth und Ebbe gewissermaßen selbst ihr Bett graben und erweitern. In kurzer Zeit kann das Fahrwasser mit einiger Nachhilfe von Baggerungen so vertieft werden, daß auf 75 *km* im Lande drinnen der schönste Seehafen entsteht wie in Bremen, wo man früher kaum 3 *m* Wassertiefe hatte und in Kurzem eine Wassertiefe von 5 *m* erreicht werden wird.

Abweichend hievon sind fluthlose Flussmündungen, wie beispielsweise die Seinemündung. Diese besitzt eine solche Lage, daß die ohnedem geringere Schlammablagerung dieses Seitenarmes der Donau vor dem Mündungstrichter durch die Wirkung der Nordwinde südlich geführt, und daher das Mündungsdelta nicht verlängert wird. Zu diesen Fragen geben die Rapporte der 4. Section jede Aufklärung. In Folge derselben fasste der Congress einen bezüglichen Beschluss, welcher auch auf Mündungen von Flüssen in andere von geringerer Strömung oder auf Regulirungen von Flüssen, in welchen das Gefälle auf einmal bedeutend abnimmt, Anwendung finden kann.

Die Seine geht durch Paris (Fig. 8) in einem großen Bogen in einer Länge von 12 *km*. Die Entfernung von 0 (Pont de la Tournelle) in Paris bis zur Wehre von Port à l'Anglais oberhalb Paris beträgt 8 *km* und von 0 bis zur Wehre von Suresnes unterhalb Paris 17 *km*; wir haben also hier eine 25 *km* lange Schiffahrtstrecke ohne irgend welche Wehre oder Schleuse. Die in einem Seitenarme der Seine liegende Schleuse de la Monnaie wird nur in besonderen Fällen benützt. In Bongival, *km* 48, liegt die nächste Schleuse unterhalb Suresnes. In dieser 31 *km* langen Seinestrecke münden die Uraithscanäle der Stadt Paris ein. Einen Theil des Uraithwassers nehmen die bekannten Rieselfelder von Genevilliers auf, welche sich aber thatsächlich als viel zu klein erwiesen haben. Diese Partie der Seine ist auch sehr wenig bevölkert. Nahe bei den Schleusen von Bongival, von denen eine 220 *m* nutzbare Länge und 12 *m* Thorbreite besitzt, befindet sich die Wehre von Marly, welche insofern interessant ist, als hier unter Ludwig XIV. eine Pumptation für die Versailler Wasserkünste errichtet wurde. Diese Einrichtung hat bis heute schon den dritten Umbau erlebt. Heute wird das dort noch stark verunreinigte Seinewasser zunächst mittelst großer Wasserräder von 12 *m* Durchmesser auf 156 *m* Höhe befördert und hier zum Betriebe einer kleinen Turbine zum Pumpen reinen Wassers der Kreideformation in die Reservoirs für die Versailler Künste benützt.

Herr Caméré, welcher die Oberleitung der unteren Seinebauten hat, zeigte hier den Congress-Mitgliedern eine Probirstation für eine wasserdichte Wehre von 4·9 *m* Gefälle, welche für Tonlonse bestimmt ist. Es war dies eine Art Fass, welches gefüllt wird, und dessen vordere Seite durch die Wehrconstruction ersetzt ist, der Wasserverlust kann durch Aichung ganz genau bestimmt werden. Die Thatsache, daß in Frankreich den Ingenieuren Gelegenheit gegeben wird, solche neue Constructionen probeweise durchzuführen, und daß sie nicht gezwungen werden, in kürzester Frist Constructionen unter noch nie dagewesenen Verhältnissen zu ersinnen, bezeugt die umsichtige Organisation des Baudienstes in diesem Lande.

Ich gehe nunmehr zur Beschreibung der Seine in Paris selbst über. Die Seine hat am rechten Ufer schmälere Quais und

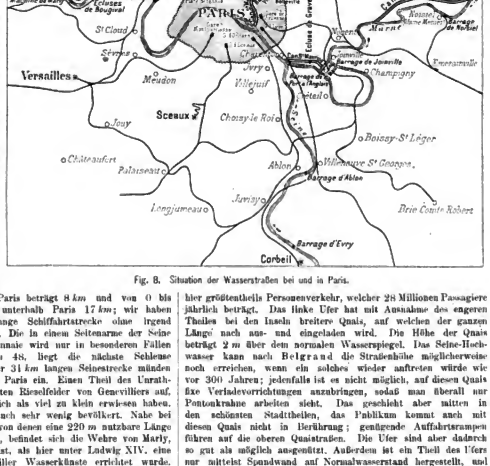


Fig. 8. Situation der Seinestraßen bei und in Paris.

hier größtentheils Personenverkehr, welcher 28 Millionen Passagiere jährlich beträgt. Das linke Ufer hat mit Ausnahme des engeren Theiles bei den Inseln breitere Quais, auf welchen der ganzen Länge nach aus- und eingeladen wird. Die Höhe der Quais beträgt 2 *m* über dem normalen Wasserspiegel. Das Seine-Hochwasser kann nach Belgrand die Straßenhöhe möglicherweise noch erreichen, wenn ein solches wieder anfreten würde wie vor 300 Jahren; jedenfalls ist es nicht möglich, auf diesen Quais fixe Verladevorrichtungen anzubringen, sodaß man überall nur Pontonkrahne arbeiten sieht. Das geschieht aber mitten in den schönsten Stadttheilen, das Publikum kommt auch mit diesen Quais nicht in Berührung; genügende Auffahrtsrampen führen auf die oberen Quaistraßen. Die Ufer sind aber dadurch so gut als möglich ausgenützt. Außerdem ist ein Theil des Ufers nur mittelst Spundwand auf Normalwasserstand hergestellt, und von da in flacher Steigung von 8—15 *cm* per Meter angelegt. Diese für Flöße bestimmten Theile werden nicht mehr hiezu benützt, und von den Schiffen wegen des Wellenschlages gemieden. Der an der Seine in Paris an 14 *km*

Digitized by Google

Landmaschinen abgewickelte Lastenverkehr beträgt jährlich 5·3 Mill. Tonnen.

Nebst der Seine gibt es noch andere Wasserstraßen in Paris u. zw. im Besitze der Stadt: der theilweise auf 2 *km* unter einem Boulevard geführte 4·5 *km* lange Canal Saint Martin von der Seine aus bis zu dem 1·5 *km* langen Bassin de La Villette und von hier der wieder bis zur Seine 4*m* 29 führende 6·6 *km* lange Canal Saint Denis; änderdem ist in Beziehung auf Canäle, welche unterhalb der Stadt Paris bestehen, die canalisirte Oise wichtig, welche bei Conflans, 72 *km* unterhalb Paris, am rechten Ufer in die Seine mündet, und hauptsächlich die Kohlen von Norden Frankreichs und von Belgien nach Paris bringt. Der Canal St. Denis wird gegenwärtig für die Wassertiefe der canalisirten unteren Seine von 3·2 *m* umgebaut und dabei auch die Anzahl der Schleusen — durch Erhöhung derselben — von zwölf auf sieben vermindert. Die oberste Schleuse hat 9·92 *m* Gefälle und ist ähnlich der von Fontaine für 20 *m* Gefälle vorgeschlagenen construirt.

Wie Sie diesen Frühjahr aus dem Vortrage des Herrn Professor v. Schoen bereits gehört haben, werden die neueren Schleusen meist mit nur einem Thorflügel ausgeführt und ist die Einrichtung getroffen, daß die Vorrichtungen für die Bewegung der Thore und der Ventile, sowie die Füllungs- und Entleerungs-Canäle bei gekuppelten Schleusen auf und in der Mittelmauer liegen. Eine kleine Turbine setzt die Getriebe in Bewegung.

Ich muss noch hervorheben, daß in das 25 *m* über der Seine gelegene Bassin de la Villette der ebenfalls der Stadt Paris gehörende Canal de l'Ourcq mündet, welcher 108 *km* weit vom Marnegebiet hergeführt ist und als Speisecanal für die beiden Stadtcanäle dient. Dieser Canal hat ähnliche Dimensionen wie unser verflossener Wiener Neustädter-Canal, wird aber doch befahren und hat — bei nur 3 *m* breiten Schiffen von 50 *t* — jährlich 600.000 *t* Verkehr. Wir haben leider keinen Verkehr zu Stande bringen können, dort sind aber große Waldungen und Steinbrüche vorhanden. Dieser Canal de l'Ourcq bringt täglich 230.000 m^3 Wasser. Davon benützt die Stadt Paris 140.000 m^3 für Wasserspülung und Bespritzung der Straßen, sowie für Fontainen. Bekanntlich werden alle Straßen in Paris täglich förmlich mit Wasser bespült, und es ist dadurch möglich, allen Unrath in die Canäle zu bringen — trotz 4 Pegeln. Der Rest von 90.000 m^3 wird zur Speisung der beiden Schiffahrts-Canäle und für Unrathscanäle benützt. Dies sind Quantitäten, von denen man angesichts unserer Wasserbeschaffung gar nicht gerne spricht. Es ist aber noch eine andere Wasserbezugsquelle vorhanden, die von der Marne herrührt. Die Marne mündet bei *km* 5 oberhalb Paris am rechten Ufer in die Seine, und macht oberhalb einen großen Umweg. Um das Gefälle auszunützen, wurde ein Tunnel gebaut und das Wasser für eine Wasserkraftanlage benützt, die seinerzeit von der Stadt Paris angekauft wurde, und die wieder 80.000 m^3 Wasser auf theils 80 *m* theils 28 *m* Höhe treibt. Dieser Punkt ist auch derjenige, wo der berühmte Schiffshebung von Maurice Lévy demonstrirt wurde. Er wurde eigens für die Congress-Mitglieder in Betrieb gesetzt, weil die Strecke nur 500.000 *t* jährlichen Verkehr hat und der maschinelle Betrieb sich für diesen Verkehr nicht rentirt. Es ist aber damit durchaus nicht gesagt, daß diese Methode schon verworfen wurde. Im Gegentheile, es wurden wieder Fortschritte gemacht, indem der Schiffer von seinem Platze aus sein Zugseil durch einen geschickten Wurf aus der eingehängten Schlinge des Sattels am Drahtseil auslösen kann.

Ich muss noch eine Besichtigung der Ecole des ponts et chaussées erwähnen, zu welcher mich Herr k. k. Baurath Ritter v. Goldschmidt eingeladen hatte, und die von 20 Ingenieuren und Professoren aller Nationen unter Führung des Directors derselben, Herrn General-Inspector Guillemain, Präsidenten des Congresses vorgenommen wurde. Dort hatten wir Gelegenheit, zu sehen, mit welchen Mitteln der französische Staat diese einzige Fachschule der Brücken und Straßen ausstattet. Es kommen jährlich verhältnismäßig wenig Ingenieure aus dieser Schule — Ich glaube dreißig — ; aber die Art, wie dort die Studien, welche drei Jahrgänge umfassen, ernst genommen werden, die Strenge, aber auch die Fürsorge für die guten Köpfe, die ihre Studien umsonst hier zurücklegen können, dann auch noch die Einrichtung externer Eleven und solcher (étrangers) aus fremden Staaten, die sich ebenfalls hier ausbilden können, ist wirklich einzig. Es sind großartige Fachsammlungen, Laboratorien, Versuchsstationen etc. vorhanden, und die Ordnung und Gewissenhaftigkeit ist peinlich genau. Meine sehr günstige Meinung von dieser Schule wird noch durch den Umstand erhöht, daß einzelne erfahrene Ingenieure zu dieser Schule über besondere Bauten, die sie ausgeführt haben, Vorlesungen halten können. Anderdem steht gewissermaßen jeder Schüler, wenn er herauskommt, noch immer unter der Obsorge dieser Schule. Er bekommt alljährlich die gedruckten Mittheilungen der nach einer vorhergehenden Prüfung anerkannt besten Pläne aller neuen Brücken und Straßen, die in Frankreich gemacht werden, so daß er fortwährend auf dem Laufenden bleibt. Ich erlaube mir, dem Ingenieurvereine die Mittheilungen über die Organisation dieser Schule, wie sie im Jahre 1891 neu festgestellt wurde, sowie andere Druckschriften über diese Schule zu übermitteln.

Der Canal de Briare, den wir nun besichtigten, führt von der Seine bis Briare an der Loire. Die Loire ist bei Hochwasser ein sehr wilder Fluss und hat im Sommer nur wenig Wasser. Bei Briare müssen die Fahrzeuge auf das linke Ufer übersetzen, weil von dort der Haupt-Canal als Seitencanal bis Digoin weiterführt. Beim Umbau des Canals für die größeren Normaldimensionen von 38·5 *m* Schleusenlänge und 5·2 *m* Weite hätten die hiefür gebauten Fahrzeuge bei kleinem Wasser die Loire nicht mehr übersetzen können. Es wird daher derzeit über diesen Fluss eine eiserne Canalbrücke (pont canal) gebaut, welche 15 Oeffnungen zu 40 *m* und im Ganzen 662 *m* Länge besitzt; sie bildet so einen ununterbrochenen Trog von 662 *m* Länge und 7½ *m* Weite. Außen sind noch die Laufstege mittelst Consolen ausgebracht. Der ganze Trog wird an dem einen Ende montirt und hinübergeschoben werden. Ein Theil war in Montirung begriffen, und mit hydraulischer Nietung in neuer, speciell für diesen Bau construirter Weise ausgeführt. Die Dichtung an den Enden soll nach Art der Stopfbüchsen mittelst Werg geschehen. Es werden durch diese Canal-Brücke im Ganzen sieben Schleusen erspart. Die Kosten werden nur 2,400.000 Frcs. betragen, wovon auf die Eisenconstruction 1,300.000 Frcs. entfallen.

In der Nähe des Canal du centre, welcher von der Loire zur Saône führt, liegt das berühmte Eisenwerk Creuzot. Dort haben wir interessante Arbeiten gesehen, unter Anderem den großen Dampfhammer für dicke Panzerplatten; den Glanzpunkt bildete Folgendes: Wir stehen vor einem tiefen weiten Schacht, an dessen einer Seite öffnen sich plötzlich zwei Thore eines tief hinab reichenden Glühofens und eine 20—30 *m* lange, 30 *cm* im Durchmesser haltende, glühende Welle wird von einem Krahne aus dem Ofen gehoben, und in einen mit Oel gefüllten Schacht versenkt. Die Welle war nun gehärtet. Anderdem sahen wir noch das Walzwerk, das auf die schönste Art eingerichtet ist. Es kommen da 30—40 *m* lange Blechträger in einer Länge heraus.

Das nahegelegene Reservoir von Torcy-neuf am Canal du centre besitzt 8·8 Mill. Cubikmeter Inhalt. Der Staudamm ist in Erde ausgeführt. Derartige Dämme wurden in Frankreich bis 15 *m* Höhe hergestellt, aber nur an solchen Stellen, wo man Materiale hat, das zu derartigen Dämmen tauglich ist. Man wurzt in den beziglichen Rapporten davor, solche Dämme von Hand zu stampfen. Das Material wird mittelst großer Walzen gedichtet und als billigste Herstellung eine Weise empfohlen, wo die Walzen ähnlich dem Fowler'schen Dampfpflug, von an beiden Enden stehenden Locomobilen mit Drahtseil hin- und hergezogen werden. Anderdem hat man auch, wenn das Material zu sandig ist, noch Kalkwasser zugemischt, so daß das Dammmaterial noch dichter wird.

Von dem genannten Reservoir, welches als Type der französischen Reservoirs mit Erddämmen angesehen werden kann, ist in unserer Wochenschrift 1889 Nr. 47 eine Zeichnung enthalten. Weiters wurde noch ein zweites, älteres Reservoir

Digitized by Google

bei Montanbry besichtigt, das ganz ähnlich construirt ist. Auf dem Canal du centre werden gegenwärtig die Kammer-Schleusen nach der neuen Type umgebaut und bei dieser Gelegenheit die Schleusenzahl durch Erhöhung des Gefälles auf 5·2 *m* um die Hälfte reducirt. Bei Longvernis wurde eine solche Schleuse besichtigt; die schnelle Füllung und Entleerung derselben, 1200 m^3 in 4—5 Minuten, verdankt man der Anwendung der Cylinderschützen, die in unserer Zeitschrift vom Jahre 1891 von Herrn Regierungsrath Schromm beschrieben wurden. Die unteren Thorflügel sind in Stahl construirt und mit ausgebauchten 7 *mm* starken Blechstreifen gedeckt.

Die Schleuse von Couzon in der canalisirten Saône ist 160 *m* lang und 16 *m* weit und fasst 12—15 Fahrzeuge auf einmal. An der schönen Felseninsel der Barbe vorüber, ebenfalls mit einer 120 *m* langen und 12 *m* weiten Schleuse, führt der Fluss durch Lyon zu der letzten Schleuse und Wehre bei de la Mulatière an der Mündung in die Rhone. Diese Wehre bildet einen einzigen Schiffsdurchlass von 104 *m* Länge ohne Mittelpfeiler und ist mit umiegbaren 6 *m* hohen Brücken und Klappenwehren, System Pasqueau (Fig. 9) versehen. Während bei den älteren Chanoine'schen Klappenwehren das Umlegen der Klappen von den Mittel- oder Endpfeilern aus mittels Zahnstange, welche nacheinander die Flüse der Klappenstützen aus ihrem Stützpunkte reißen musste, geschah, kann hier die Klappe von dem Bocksteg aus mittelst einer Kette derart bewegt werden, daß ihre in ihrem Drehpunkte etwas bewegliche Stütze in eigenthümlich gestalteten Rinnen der Unterlagsplatte willkürlich entweder gegen einen Anschlag festgestellt, oder aus diesem heraus in eine Rinne geführt und aus dem Stützpunkte gebracht und dann das Ganze sammt Klappe niedergelegt werden kann. Die 3 *m* von einander entfernten Böcke sind mit der Laufstegconstruction charnierartig verbunden, so daß letztere gleichzeitig mit den Böcken auf die Wehrschwelle niedergelegt oder aufgestellt werden kann. Die großen Vortheile einer ohne Mittelpfeiler verwendbaren Wehre von 100 *m* Länge führten zu einer Anwendung dieser Construction am Ohio in Amerika. Hiegegen wurden aber vom Erfinder Pasqueau Vorstellungen erhoben, und es ist interessant, zu lesen, daß das Ergebnis der diesbezüglichen Verhandlungen (welche ich dem Vereine übergebe) war, daß dem Erfinder 26.000 Dollar Abfindung für seinen Patent zugesprochen wurden. Neben der Wehre war ein Theil in Naturgröße aufgestellt und die Handhabung gezeigt, wovon Fig. 9 ein photographisches Bild liefert. Gegen die Wehre zu liegt ungefähr rechtwinklig zu dieser Wehre ein 84 *m* langes Ablasswehr. Das Ganze wurde im Jahre 1882 vollendet.

Fig. 9. Klappenwehr, System Pasqueau.

Die Rhône, von der Einmündung der Saône bis nach Vienne, eine 18 *km* lange Strecke, ist deswegen interessant, weil dort die Regulirungsmethode zugestandenermaßen*) nach deutschen Principien durchgeführt wurde. Die Rhône hat in diesem Theile ein durchschnittliches Gefälle von 0·44 *m* per Kilometer, also fast genau gleich dem der Donau bei Wien. (Im unteren Theile der Rhône zwischen der Isère und der Ardèche kommt aber auf 87 *km* Länge noch ein stärkeres Gefälle, und zwar von 0·78 *m* per Kilometer vor.) Bekanntlich entstehen bei jeden Wendepunkt der Flusskrümmungen in Flüssen mit beweglicher Sohle Furthen, und die geringe Wassertiefe in den Furthen ist maßgebend für den Tiefgang der Schiffe, ebenso wirft sich auch in geraden Strecken der Fluss abwechselnd auf die eine oder andere Seite und entstehen zwischen denselben wieder Furthen; diese liegen nun meistens sehr schief zur Flussrichtung und bilden eine Art Wehre zwischen zwei Haltungen von geringerem Gefälle. An der Rhône wurde nun folgender Vorgang eingehalten: Zuerst wurden die Ufer befestigt, die Nebenarme geschlossen und so dem Flusse eine einzige Rinne geschaffen, ohne das Mittel- und Hochwasserprofil zu verengen. Die Flusskrümmungen wurden nur an den schärfsten Stellen geständert, aber bei den Wendepunkten eine stetige Verengerung hergestellt, wodurch es möglich wurde, die Furthen zu vertiefen und diese mehr senkrecht zur Flussrichtung zu gestalten und das stärkere Gefälle dasselbst auf eine größere Länge zu vertheilen. Als Mittel hiezu wurden Steinwürfe in Form von Buhnen und Parallelwerken angewendet, welche sich unterhalb des Mittelwasserprofils im Flusbett befinden, aber jenes nicht verengen und daher gegen die Stromrinne so abfallen, daß sie nur 2 *m* über den Niederwasserstand vorstehen. (Épis plongés und épis noyés.) Ob und wie auch wirkliche Schienschwellen (seuils de fond) zur Regelung des Längenprofils des Flusabettes ausgeführt wurden, von welchen General-Inspector Jacquet in seinem Rapport des 1889er Flusscongresses sprach, habe ich nicht constatiren können, da ich keinen Situationsplan zu Gesichte bekam. Mit diesen Arbeiten wurde das Resultat erzielt, daß die Wassertiefe bei kleinstem Wasser (étiage), welche im Jahre 1878 nur 0·45 *m* betragen hatte, im Jahre 1891 schon 1·25 *m* erreichte und 111 schlechte Furthen mit weniger als 1·50 *m* Wassertiefe seit dem Jahre 1878 auf 12 reducirt wurden. Ich muss dabei darauf verweisen, daß besonders die Studien zur Vertiefung der Furthen auch an der Garonne gemacht wurden, und bei den Verhandlungen des Congresses über die Flussmündungen hat General-Inspector Fargue Pläne vorgelegt, wonach er theils nach den wirklichen Aufnahmen in der Garonne, theils nach Erfahrungen, die er an Modellen gemacht hat, vollständig in's Klare gekommen ist, daß es insbesondere darauf ankommt, die Uferlinien bei den Curvenwendepunkten zusammenzuziehen und keine parallele Kreisbögen, besonders nicht mit zwischenliegenden geraden Streeken auszuwenden. Es werden sich dann auch Schotterbänke bilden, aber unter allen Umständen hat man eine sichere, möglichst tiefe Fahrrinne. In ähnlicher Weise wie an der Rhône ist man bei der Regulirung der Donau von Preßburg bis Gönyö mit niedrigen Steinwürfen vorgegangen. Dort wurden aber gleichzeitig große Serpentinen abgebaut. Es hat sich aber gezeigt, daß man in diesem Stadium nicht so vorgehen darf wie an der Rhône mit niedrigen Steinwürfen. Der Fluss hat bei Hochwasser seine alten Arme wieder

*) Siehe Verhandlungen des Flusscongresses, Paris 1889.

Digitized by Google

gesucht und war schwer zu bändigen. Man musste daher diese Parallelwerke höher machen, besonders an den Arnabasperrungen. Unsere Donauregulirung ist in dem Stadium der Zusammenfassung der Flusseinne in ein Mittelwasserprofil, ebenso der Oberrhein von Lanterburg bis Straßburg. Da der Oberrhein in diesem Stadium nicht besser schiffbar wurde, so wollte die elsässische Regierung von Lanterburg bis Straßburg einen künstlichen Schiffahrtscanal bauen. Dagegen protestirte unter der badische Wasserbau-Director Honsell und berief sich auf das Beispiel der Rhône, wonach eigentlich der Rhein bisher durch sein einfaches normales Mittelwasserprofil nur eine Correction erfahren habe, welche mehr der Verwilderung wegen ausgeführt wurde. Honsell bezeichnet nun die weitere Ausbildung des Mittelwasserprofils in ähnlicher Weise wie bei der Rhône zu einer für die Schiffahrt geeigneten Fahrrinne als eine weitere, noch vorzunehmende Arbeit — die eigentliche Regulirung.

Das bekannte Reservoir von Furens im Gouffre d'enfer bei St. Etienne*) hat Manern von der in Frankreich maßgebend gewordenen Type (Fig. 2). Der Zweck dieses circa 50 *m* im max. hohen Reservoirs ist folgender: Bis zur Höhe von 5·5 *m* unter dem Maximalwasserstand dient das Reservoir, das 1,400.000 m^3 fasst, zur Wasserbeschaffung für die Industrie von St. Etienne. Der Fassungsraum dieser durch St. Etienne und ist daselbst überdeckt; das Profil der eingedeckten Strecke ist nur für 93 m^3 per Secunde construirt. Der obere Raum im Reservoir

Fig. 10. Verlauf des Hochwassers am Furens bei Gouffre d'enfer im Jahre 1849.

dient nun dazu, die Wassermassen eines 93 m^3 übersteigenden Hochwassers zurück zu halten. Nach den Beobachtungen eines Hochwassers vom Jahre 1849 waren im Maximum 131 m^3 im Furens abgeflossen (Fig. 10) und dauerte das 93 m^3 übersteigende Hochwasser drei Stunden lang, es würde daraus die zu reservirende Wassermenge mit 38 $\times \frac{10.800}{2}$ = ca. 200.000 m^3 berechnet, der Reservoirraum zu diesem Zwecke aber für 400.000 m^3 ausgeführt. Ein mittelst Schlossen regulirbarer Umlaufcanal am rechten Ufer des Reservoirs dient nun bei Hochwasser zum Abflusse von 93 m^3 max., ohne das Reservoir zu berühren; der Ueberschuss geht ins Reservoir. Diese Anlage hat natürlich für uns ein großes Interesse, weil es in Bezug auf Hochwasserrückhaltung eine Parallele für unsere Wienflussregulirung bildet. Dieses Reservoir ist überhaupt das erste, welches zugleich für die Rückhaltung von Hochwasser dient.

In der Nähe von St. Etienne bei Pinay besteht von alter, theilweise sogar römischer Zeit her eine Einrichtung für Rückhaltung von Hochwasser der Loire.*) Es läuft dort die Loire in einem erweiterten Thalbecken und kommt dann auf einmal zu einem engen Defile, das sich später wieder erweitert. Dieses Defile ist nun künstlich durch Mauern verengt worden. Bei Hochwasser steigt das Wasser in dem großen Thalkessel, der bis zu 2 *km* Breite hat und worin der Rückstau sich auf 17 *km* nach oben erstreckt, immer höher und bildet bei der Verengung einen förmlichen Ueberfall. Die Wirkung dieses Reservoirs zeigt sich aber wieder in ganz anderer Weise als beim Furens (Fig. 11). Die Rückhaltung beginnt lange vor dem Maximum des Hochwassers, welches zwar ermässigt wird, aber nicht in dem großen Maße, wie wenn ein Umlauf vorhanden wäre, und kann daher Fläche und Inhalt des Reservoirs bei solchen durchflossenen Reservoiren bei weitem nicht in dem Maße ausgenützt werden, wie bei den nur flossenen.

Auf der Rückreise durch die Schweiz habe ich aus dem schönen Wasserwerken, die da überall in Genf, Luzern, Zürich etc. zu sehen sind, meine Ueberzeugung bestärkt, daß, wenn viel Wasser, und dieses mit genügendem Gefälle, zur Verfügung steht, man dasselbe auch noch zu etwas Anderem als zur Schiffahrt allein verwenden soll. In Luzern konnte ich aber der Sehnsucht nicht widerstehen, den Schauplatz der Thätigkeit nicht nur meiner, sondern größtentheils österreichischer Ingenieure vom Jahre 1875—1876 wieder zu betrachten, die südlichen Linien der Gotthardbahn, wo die Tracirung der Gebirgsstrecken damals die interessanteste Aufgabe bildete, deren Bau aber durch die ungünstigen finanziellen Verhältnisse dieser Gesellschaft mehrere Jahre verzögert wurde. Es war mir eine große Befriedigung, unsere Trace mit wenigen unwesentlichen, bei jedem Baue vorkommenden Aenderungen ausgeführt zu sehen.

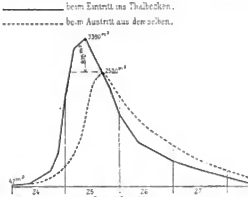


Fig. 11. Verlauf eines Hochwassers der Loire bei Pinay.

Nun komme ich wieder in das Donaugebiet und erinnere mich, wie mir vor vier Jahren manche Herren an dieser Stelle mit ironischem Lächeln zuhörten, als ich von den verschiedenen Canalverbindungen sprach, die von der Donau aus möglich sind. Ich sprach damals von der Verbindung Ulms mit dem Bodensee und dem zu canalisirenden Neckar, von dem Umbau des Main-Donau-Canales, der Verbesserung des Main durch Canalisirung, vom Donau-Elbe-Canal, vom Donau-Oder- und Oder-Weichsel-Canal. Damals war noch nicht das Eiserne Thor in Angriff genommen, ebenso nicht der Struden. Wenn ich jetzt zurückdenke, so muss ich doch einen gewissen Fortschritt constatiren. Es wurde von der württembergischen Regierung nicht lange nach meinem Vortrage ein Project der Canalisirung des Neckars mit einer Verbindung zum Bodensee studirt und mit 70 Mill. Mark veranschlagt. Wenn die Regierung einmal weiß, wie hoch sich die Kosten belaufen, so liegt gewiss ein Project zugrunde. In Bayern war im Anfang der Fortschritt geringer, in neuester Zeit geht es rapid. Durch die initiative Sr. Hoheit des Prinzen Ludwig von Bayern wurde die Wasserstraßen-Frage im Jahre 1872 in der bayerischen Kammer der Reichsräthe discutirt und es wurden auch vom Minister von Crailsheim selbst die Vortheile der Verlängerung der Maincanalisirung von Frankfurt nach Aschaffenburg zugestanden, wodurch die bayerischen Staatsbahnen die Kohlen so billig erhalten würden, daß man mit diesen Ersparnissen die Zinsen der Kosten der Canalisirung dieser Strecke bezahlen kann. Morgen ist in Nürnberg die Gründung des bayerischen Canalvereines; sämmtliche Städte Bayerns sind dort vertreten und es ist zu hoffen, daß sie nicht zurückstehen werden,

*) Siehe Graeff: „Traité hydraulique", Paris 1883.

Digitized by Google

Wir wissen, daß dieser Tage in unserem Abgeordnetenhause die verschiedenen Anträge über den Donau-Elbe- und Donau-Oder-Canal zur Verhandlung kommen werden, wir hören sogar, daß unsere Petition über die Staats-Wasserbaubehörde auch der Regierung zur Berücksichtigung empfohlen werden soll. Im Budget des Jahres 1893 soll ein gewisser Betrag für Studien aufgenommen sein. Wir wissen, daß sehr ernste Agitationen für die Herstellung des Donau-Elbe- und Donau-Oder-Canales vor sich gehen. Der Donau-Oder-Canal wird gegenwärtig von einer französischen Gesellschaft studirt, welche ziehen schiefe Ebenen an Stelle der Schleusen in Verwendung bringen will.

Sie wissen, daß der Straden, die Donauregulirung von Preßburg bis Gönyö und das Eiserne Thor in Ausführung begriffen sind und heute liegt sogar der Plan vor, die Wassertiefe von 3 *m* unter dem kleinsten Wasserstande von Orsova ab durchzuführen, wodurch man, ähnlich wie es am Rhein von Köln aus schon längere Zeit geschieht und an der Seine ernstlich geplant wird, auch an der Donau mit Seeschiffen bis weit hinein in's Land gelangen kann.

Zum Schlusse will ich an meine Worte erinnern, die ich vor vier Jahren voll Begeisterung über die Eindrücke von Frankfurt a. M. vorbrachte: „Was es aber heißt, mit dem Rhein in schiffbare Verbindung zu treten, wo der Verkehr, jetzt schon der größte auf allen Binnenwasserstraßen, sich immer mehr auszubreiten sucht, das haben alle Besucher des Congresses aus aller Herren Länder staunend selbst gesehen.“ Es kommt mir unwillkürlich der Vergleich mit der Wirkung der Fluth und Ebbe in den Mündungen der Flüsse in den Sinn. Man braucht dieser Wirkung nur ein wenig nachzuhelfen, Hindernisse zu beseitigen, und der Fluss arbeitet sich sofort selbst seine Fahrrinne in das Land hinein. So wird es mit dem Verkehr auf den Flüssen geschehen, wenn demselben nur etwas nachgeholfen wird. Er wird mit elementarer Gewalt vordringen. Wir können unmöglich die Hoffnung verlieren, dann wir haben alle Voraussetzungen für die Ausführung erfolgreicher Anlagen. Es ist ja schon zum Gesetze geworden: Die Herstellung des östlichen Knotenpunktes für den europäischen Binnenschiffahrts-Verkehr, die Umwandlung unseres Wiener Donaucanales in einen Handels- und Winterhafen.

Hilfstafel zur Verfassung von Drainageplänen nach den Grundsätzen der Längs- oder der Querdrainage.

Von Prof. Dipl. Ing. Dr. P. Kresnik.

(Hiezu die Tafel V.)

Die Nothwendigkeit, die Abflussfähigkeit der einzelnen Drainstränge den Verhältnissen entsprechend zu bestimmen, wird wohl allgemein zugegeben. Die diesbezüglichen Berechnungen werden schon bei einfachen Anlagen auf stärker geneigtem Boden mehr zur eigenen Beruhigung des Projectanten als aus einem anderen Grunde angestellt. Handelt es sich hiebei aber um ein flacheres, wenig Gefälle besitzendes Terrain, oder will man den Drainsträngen in schräger Richtung zur Falllinie des Bodens eine geringere Neigung geben, dann wird die Ermittlung des passenden Drainkalibers, bzw. des nothwendigen Gefälles unabweislich, wenn anders der Drainplan rationell sein und die rechtzeitige Abwässerung des zu nassen Grundstückes mit Sicherheit gewärtigt werden soll. In letzterer Beziehung ist namentlich der in jüngster Zeit in den Vordergrund gestellten Quer-, Horizontal- oder Kopfdrainage die vollste Aufmerksamkeit zu schenken. *)

Unter diesen Bezeichnungen wird jene Drainmethode verstanden, bei welcher die Saugdrains vorzugsweise schräg zur Richtung der Horizontallinien des Terrains, also nicht im stärksten Gefälle desselben gelegt werden. Diese Anordnung bildet eine Abweichung von der gewöhnlichen, derzeit fast allgemein üblichen Drainage, bei der die Saugdrains längs des stärksten Gefälles oder senkrecht zu den Schichtenlinien den Planes gelegt werden; diese Methode kann zum Unterschiede Längs- oder Verticaldrainage genannt werden.

Die Querdrainage besitzt auf verhältnismäßig stärker geneigtem Boden entschiedene Vortheile gegenüber der Längsdrainage, weil durch dieselbe die Wasserflüsse und Quelladern, welche in der hier in Betracht kommenden Tiefe bis zu 1·2 *m* unter der Bodenoberfläche mehr oder minder in der Richtung des größten Gefälles ziehen, sicher abgeschnitten und abgeleitet werden; andererseits können hiebei die Saugdrains noch leicht eine schräge Richtung bekommen, daß bei dem zugehörigen natürlichen Gefälle das in ihnen sich ansammelnde Wasser eine hinreichende Geschwindigkeit des Fließens erhält. Es empfiehlt sich, diese Geschwindigkeit bei sonst reichlich vorhandenem Bodengefälle nicht kleiner als 0·3 *m* per Secunde anzunehmen und nur bei sehr flachem Terrain, wo wegen möglichster Ausnützung des Gefälles zumeist die Längsdrainage am Platze ist, bis auf das Minimum von 0·2 *m* herabzugehen. Unter dieser Voraussetzung ist der von einigen Seiten der Querdrainage gemachte Vorwurf, daß bei derselben Versatzpfangen des Drains in Folge Ablagerung von Erdtheilchen zu befürchten seien, mißgründet, und zwar um so mehr, als die angenommene Geschwindigkeit nicht nur bei voller, sondern auch schon bei halber Füllung des Drainkalibers eintritt.

Bezüglich der Entfernung der Saugdrains sei hier nur bemerkt, daß es im Allgemeinen nicht angezeigt sein dürfte, bei der Querdrainage die Saugdrains weiter auseinander zu legen als bei der Längsdrainage, die gleiche Bodenbeschaffenheit vorausgesetzt. Denn, wenn auch die theoretische Entwässerungsbreite der schräg gelegten Drains größer ist als jene der im stärksten Gefälle gelegten, so wird bei den ersteren zugleich der Weg, welchen die äußersten Wassertropfen bis zum Drainstrange zurückzulegen haben, größer. Dieser Weg soll nun nicht übermäßig verlängert werden, weil sonst die Abwässerung des Bodens eine langsamere und somit die Wirksamkeit der Querdrainage eine ungünstigere würde. *)

Um die umständlichen, zum Drainageentwurfe gehörigen Rechnungen zu ersparen und insbesonders auch die bei der Querdrainage nöthige schräge Richtung der Saugdrains mit Leichtigkeit zu finden, wurde die vorliegende Hilfstafel construirt.

1. In dieser erscheinen an der Ecke *I*, links unten, Parabeln gezeichnet mit den Abscissen *A*, gleich dem relativen Gefälle des Drainstranges in Procenten, und den Ordinaten *A*, welche die zum betreffenden Punkte des Drains gehörige Entwässerungsfläche in Hektaren bedeuten. Diese Parabeln gelten für die verschiedenen Drainrohr-Lichtweiten *d* (oder *D*), welche den Curven angeschrieben sind. Für die mit *D* beschriebenen Parabeln sind die Ordinaten (die Flächen *A*) in zehnfach größerem Maßstabe aufgetragen, als jene für die *d*-Parabeln, um namentlich für die kleineren Lichtweiten auch stärker ansteigende Curven

*) Gerhardt: Umgestaltung der Drainagebauten von Längedrainagen zu Querdrainagen, Berlin 1891. — Die Horizontaldrainage, „Oesterr. Landwirthsch. Wochenbl.“ 1891, S. 340.

*) Bei 1·25 *m* Tiefenlage beträgt die Entfernung der Saugdrains (nach Wägel):

Im Thonboden, über 50% abschlemmbare Theile	9—11 *m*
Im Lehmboden, 50—20% „ „	11—18 *m*
Im lehmigen Sandboden, 20—10% abschlemmbare Theile	18—23 *m*
Im grobkörnigen Sandboden, unter 10% abschlemmbare Theile	23—36 *m*

Gerhardt hält bei der Querdrainage für die obigen Bodenarten nur der Reihe nach folgende im Allgemeinen größere Saugdrainentfernungen als zulässig: 10—15 *m*, 15—25 *m*, 21—30 *m*, 25—35 *m*.

Digitized by Google

mit bei größeren J besser unterscheidbaren Ordinaten zu erhalten. Zu größerer Deutlichkeit sind die Parabeln für D voll und jene für d gestrichelt ausgezogen. Die Lichtweiten wachsen von 0·03 bis 0·16 m um je 0·01 m; für darzwischen liegende Rohrweiten kann, wenn nöthig, die entsprechende Parabel leicht interpolirt gedacht werden; nur für $d = 0{\cdot}065\ m$ ist sie noch besonders eingezeichnet. Damit für kleine Gefälle J die Ablesung auf der Hilfstafel möglichst genau und leicht vorgenommen werden könne, wurde die Anfangs-Abscissenstrecke von $J = o$ bis 1% größer gewählt. Aus diesem Grunde zeigen die Parabeln in der Verticalen (Ordinate) $J = 1\%$ einen Bruchpunkt.

Sämmtliche, den Wasserabfluss in den Drainröhren betreffende Rechnungen und somit auch die bezüglichen Linien der Hilfstafeln basiren auf der Darcy-Bazin'schen Formel für die mittlere Geschwindigkeit v der Strömung in einem offenen Gerinne, nämlich auf:

$$v = \frac{1}{\sqrt{\alpha + \frac{\beta}{R}}} \sqrt{J \cdot R} = R \sqrt{\frac{J}{\alpha R + \beta}}.$$

Um die Unregelmäßigkeiten in der Zusammensetzung des Drainstranges zu berücksichtigen, sei noch der Vincent'sche Drain-coefficient $\frac{a}{b}$ (ein echter Bruch) hinzugefügt, so daß

1) . . . . $v = \frac{a}{b} R \sqrt{\frac{J}{\alpha R + \beta}}$ erscheint.

Die Anwendung der obigen Formel 1) anstatt der in den diesfälligen Büchern bisher irrthümlich angewandten Eytelwein'schen Formel für Rohrleitungen ist aus dem Grunde gerechtfertigt, weil der Drainstrang thatsächlich einem offenen Gerinne, das heißt einem Gerinne mit freiem (unter keinem hydraulischen Drucke stehenden) Wasserspiegel entspricht; denn bei der Dimensionirung des Drainstranges zieht man jenen Moment oder jene Stelle in Rechnung, wo das Rohrprofil eben vollgefüllt wird, wo sonst der Wasserspiegel von einem freien in einen gedrückten übergehen würde. Dieses letztere findet aber hier nicht statt, oder soll wenigstens nicht stattfinden, weil bezüglich der Abflussfähigkeit des Drains unter Zugrundelegung eines gewissen maximalen Abflusses per Secunde und per Hektar der zugehörigen Entwässerungsfläche allgemein die Forderung gestellt wird, daß der Rohrstrang im Stande sein muss, an allen Stoßfugen noch Wasser aus dem Boden aufzunehmen, und daß von da ab, wo derselbe eben voll laufen würde, Röhren von größerer Lichtweite zu legen sind. Hierbei erfolgt somit nach der gänzlichen Füllung sogleich wieder eine Senkung des Wasserspiegels im weiteren Rohre, so daß im oberen Theil des Rohrquerprofils stets ein gewisser freier Raum vorhanden ist, der dem Bodenwasser noch Zutritt gestattet. Die Eytelwein'sche Formel gilt aber nur für Röhrenleitungen, in welchen das Wasser stets voll und unter Druck fließt, sie passt demnach nicht für Drainstränge. *) Der Umstand, daß hier das Gerinne zufällig ein röhrenförmiges ist, schließt nicht die Anwendung der richtigen Formel für offene Gerinne aus.

Der Ausdruck $R = \frac{F}{u} = \frac{d^2 \frac{\pi}{4}}{d\,\frac{z}{2}} = \frac{\frac{1}{2} d^2 \frac{\pi}{4}}{\frac{1}{2} d\,z} = \frac{d}{4}$ erscheint sowohl für den vollen, als auch für den halben Kreisquerschnitt gleich groß, u. zw. gleich $\frac{d}{4}$ (wo d die Lichtweite des Drainrohres bedeutet). Somit ergibt sich aus Gleichung 1), daß schon bei halber Füllung des Drainstranges die nämliche mittlere Geschwindigkeit in demselben auftritt wie bei ganzer Füllung. Dieser besondere Werth für v ist:

2) . . . . $v = \frac{a}{b} \frac{d}{4} \sqrt{\frac{J}{\alpha \frac{d}{4} + \beta}}$.

Die Wassermenge Q, welche der Rohrstrang, wenn er eben voll läuft, das ist bei $F = d^2 \frac{\pi}{4}$ in einer Secunde abzuführen vermag, berechnet sich aus

2¹) . . . . . $Q = F \cdot v$, oder

3) . . . . $Q = \frac{a}{b} \frac{\pi}{16} d^2 \sqrt{\frac{J}{\alpha \frac{d}{4} + \beta}}$.

Bedeutet w die größte specifische Entwässerungsmenge, das ist die von einem Hektar der zu nassen Bodenfläche in einer Secunde abzuleitende Wassermenge in Litern, so ist die von $A\ ha$ zusammenkommende secundliche Wassermenge Q^1 in m^3 gleich

4) . . . . . $Q^1 = \frac{A \cdot w}{1000}$.

An jener Stelle, wo der Drainstrang seine Aufgabe durch Vollwerden eben erfüllt hat, und zu welcher die Entwässerungsfläche $A\ ha$ beträgt, ist $Q = Q^1$ und mit Rücksicht auf die Gl. 3) und 4) wird:

$$A = \frac{1000}{w} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{\pi}{16} \cdot d^2 \sqrt{\frac{J}{\alpha \frac{d}{4} + \beta}}; \quad \text{Für } \alpha \text{ und } \beta \text{ sind}$$

nach der I. Rauhigkeitskategorie $\alpha = 0{\cdot}00015$ und $\beta = 0{\cdot}0000045$. Dies in A substituirt und theilweise reducirt, gibt:

5) . . . . $A = \frac{1000}{w} \cdot 32{\cdot}1 \cdot \frac{a}{b} \cdot d^2 \sqrt{\frac{J}{d + 0{\cdot}12}}$.

Die specifische Entwässerungsmenge wird in den meisten Fällen nach Vincent*) mit $w = 0{\cdot}756\ l$ pro ha angenommen.

In Gl. 5) eingesetzt, wird $A = 1323 \cdot 32{\cdot}1 \frac{a}{b} d^2 \sqrt{\frac{J}{d + 0{\cdot}12}}$ oder

6) . . . . . $A = k \sqrt{J}$, worin der Kürze halber der nur von d abhängige Werth

6¹) . . . . $k = \frac{42412 \cdot \frac{a}{b} \cdot d^2}{\sqrt{d + 0{\cdot}12}}$ ist. Die Formel 6) stellt

die in der Hilfstafel aus der Ecke I gezeichneten Parabeln vor. Dabei gelten für die einzelnen d die nachstehenden Zahlenwerthe:

*) In Rühlmann's „Hydromechanik" (2. Auflage, Hannover 1880) ist diese Eytelwein'sche Formel auf Seite 498 für Pariser Zolle angeführt. Aus dieser Stelle ist unzweideutig zu entnehmen, daß diese Formel für Druckrohrleitungen gilt. Wird dort 1 Pariser Zoll $= 0{\cdot}02707\ m$ eingesetzt und reducirt, so erscheint $v = 3{\cdot}59 \sqrt{\frac{48{\cdot}5\,d\,h}{l + 48{\cdot}5\,d}}$ für Metermaß, oder abgerundet:

1¹) . . . . . $v = 3{\cdot}6 \sqrt{\frac{50\,d\,h}{l + 50\,d}}$, wie in Vincent: „Die Drainage", Leipzig 1882, S. 64. Hierin ist d = Rohrdurchmesser im Lichten, l = Rohrlänge vom Speisebassin bis zur Ausmündung und h = Druckhöhe vom Einlaufe bis zum Auslaufe. Dabei kommt kein relatives Gefälle, nämlich nicht das reine Verhältnis $\frac{h}{l}$ vor. Wenn hieraus für $l = 100\ m$ das zugehörige h berechnet wird, so ist dies noch kein prozentisches (relatives) Gefälle. Denn sobald man bei gleichem d für l einen anderen Werth als 100 einsetzt, so ergäbe das daraus berechnete h wieder ein anderes relatives Gefälle.

*) „Die Drainage, deren Theorie und Praxis." Leipzig 1882.

Digitized by Google

$d =$ 0·03	0·04	0·05	0·06	0·065	0·07	0·08	0·09	0·10	0·11	0·12	0·13	0·14	0·15	0·16
$\frac{a}{b} = \frac{2}{3} =$ 0·6	0·705	$\frac{3}{4} =$ 0·75	0·766	0·775	0·783	$\frac{4}{5} =$ 0·8	0·816	$\frac{5}{6} =$ 0·83	0·840	0·848	$\frac{6}{7} =$ 0·857	0·866	$\frac{7}{8} =$ 0·875	0·880
$k =$ 1·971	4·784	9·644	16·54	20·96	26·15	38·85	55·06	75·35	98·88	126·9	159·7	198·6	241·0	288·9

Die auch in Bruchform geschriebenen Draincoëfficienten $\frac{a}{b}$ sind direct nach Vincent; die anderen sind dazwischen interpolirt. *)

In manchen Fällen nimmt man eine kleinere specifische Entwässerungsmenge an, nämlich $n^1 = 0{\cdot}65$. Wenn die hiezu gehörige Entwässerungsfläche A^1 genannt wird, so ersieht man aus der Gl. 5) für gleiche Größen d und J das Verhältnis $\frac{A^1}{A} = \frac{n}{n^1} = \frac{0{\cdot}756}{0{\cdot}65}$. Daraus folgt, daß die Hilfstafel für jede beliebige specifische Entwässerungsmenge brauchbar ist. Man hat nur nöthig, die Ablesungen für A mit $\frac{0{\cdot}756}{n^1}$ zu multipliciren, um das neue, entsprechende A^1 zu bekommen, oder einfacher, die Theilungslängen des Maßstabes von A (bei sich gleichbleibender Bezifferung) durch $\frac{0{\cdot}756}{n^1}$ zu dividiren. Dies ist für den besonderen Werth $n^1 = 0{\cdot}65$ thatsächlich geschehen, so daß hiefür die Flächen A, bzw. die Ordinaten der Parabeln nur nach der Theilung *yy*, neben dem rechtsseitigen Rande II—III abzulesen sind, und zwar gilt hier die Beschreibung 0·5, 1·0 . . . *ha* für die *D*-Parabeln, für jene mit d wäre die nämliche Ablesung nur noch mit 10 zu multipliciren.

2. Vielfach ist es wichtig, die mittlere Geschwindigkeit zu kennen, welche im Drainstrange (bei voller und zugleich auch halber Füllung) auftritt; insbesondere wird man bei der Querdrainage nach einer nicht zu klein angenommenen Geschwindigkeit erst die schräge Richtung zu bestimmen haben. Richtung zu bestimmen haben (s. Gl. 2). Werden hier wie früher $\alpha = 0{\cdot}00015$ und $\beta = 0{\cdot}000045$ eingesetzt, so erscheint

7) . . . . $v = 40{\cdot}99 \frac{a}{b} d \sqrt{\frac{J}{d + 0{\cdot}12}}$.

Das zu einem bestimmten v nothwendige Gefälle J ergibt sich hieraus zu

8) . . . . . $J = (k_1 \,.\, v)^2$, worin der Kürze halber

8¹) . . . . . $k_1 = \frac{\sqrt{d + 0{\cdot}12}}{40{\cdot}99 \frac{a}{b} d}$ den nur von d abhängigen Coëfficienten vorstellt. Durch Verbindung der Gl. 8) mit Gl. 6) erhält man auch

9) . . . . . $A = k \,.\, k_1 \,.\, v$.

Für die nämlichen Draincoëfficienten wie zur Gl. 6¹) berechnen sich zu den Gl. 8) und 9) folgende Werthe:

$d =$ 0·03	0·04	0·05	0·06	0·065	0·07	0·08	0·09	0·10	0·11	0·12	0·13	0·14	0·15	0·16
$k_1 =$ 0·4725	0·3465	0·2685	0·2253	0·209	0·1943	0·1705	0·1524	0·1373	0·1257	0·1160	0·1093	0·1027	0·0968	0·0918
$k\,k_1 =$ 0·931	1·457	2·590	3·722	4·37	5·07	6·62	8·40	10·33	12·52	14·97	17·48	20·40	23·27	26·48

In der Hilfstafel sind in den aus der Ecke I entspringenden Parabeln d diejenigen Punkte, deren zugehörigen Gefälle J den Geschwindigkeiten $v = 0{\cdot}2,\ 0{\cdot}3,\ 0{\cdot}4 \ldots$ entsprechen, geringelt, und die Ringe für $v = 0{\cdot}5,\ 1{\cdot}0,\ 1{\cdot}5$ und $2{\cdot}0$ m noch voll schwarz ausgefüllt. Ferner sind die Punkte für $v = 0{\cdot}2,\ 0{\cdot}5,\ 1{\cdot}0$, und $1{\cdot}5$ der sämmtlichen (gestrichelten) d-Parabeln curvenförmig verbunden und beschrieben. Die Zwischenpunkte für $v = 0{\cdot}25,\ 0{\cdot}35,\ 0{\cdot}45 \ldots$ sind durch kurze Querstriche markirt. Weil der Werth $v = 0{\cdot}2$ als Minimalgeschwindigkeit angenommen ist, so sind dieselben Parabeln erst von diesem Punkte weg ausgezogen. Auf den *D*-Parabeln sind die nämlichen Geschwindigkeitspunkte mit doppelten Ringeln bezeichnet und beschrieben; auch sind hier für Aussaßmeßlie noch die Punkte für $v = 0{\cdot}16\ m$ angegeben, nur ist die Strecke von $v = 0{\cdot}16$ bis $0{\cdot}2\ m$ blos gestrichelt.

Für die genannte Minimalgeschwindigkeit $v = 0{\cdot}2\ m$ berechnen sich als kleinstes zulässiges Gefälle $J_{\min.}$ nachstehende Zahlenwerthe:

$d =$ 0·03	0·04	0·05	0·06	0·065	0·07	0·08	0·09	0·10	0·11	0·12	0·13	0·14	0·15	0·16
J min. = 0·89	0·48	0·289	0·203	0·175	0·151	0·116	0·093	0·076	0·064	0·056	0·048	0·043	0·038	0·034‰

3. In der Ecke II der Hilfstafel ist eine Schaar von Geraden gezeichnet, welchen die größte zulässige Länge L für parallel gelegte Saugdrains angewachrieben sei. Dazu gehören als Abscissen die Entfernungen B der Saugdrains, welche von 8, 10 . . . 30 *m* aufgetragen erscheinen, und als Ordinaten die Entwässerungsflächen A, welche den *D*-Parabeln entsprechen. Dieselben Geraden folgen aus der Gleichung $A = \frac{B \,.\, L}{10.000}$, wobei A in Hektaren, B und L in Metern gegeben sind.

Zu $D = 0{\cdot}04\ m$ bei einem Gefälle $J = 2{\cdot}2^0/_0$ und bei der Entfernung $B = 16\ m$ erhält man z. B. vorerst aus der Ecke I auf der $D = 0{\cdot}04$-Parabel den Punkt n; von diesem horizontal nach rechts bis zum Schnitte mit der Ordinate $B = 16$ den Punkt n_1, welcher interpolationsweise als größte zulässige Länge L um $25^0/_0$ größer sind als jene nach der Eytelwein'schen. Die Berechnung als offenes Gerinne nach Bazin bietet somit bei den kleineren Drainkalibern eine größere Sicherheit bezüglich der Abflussfähigkeit und erscheint also nur vortheilhaft. Bei Gelegenheit des Vergleiches der diesbezüglichen Rechaungen zeigte es sich, daß die in dem angeführten Vincent'schen Werke in der Tabelle *B* (Seite 207) gegebenen Zahlen für die Drainrohr-Ausflussmengen nicht mit der auf Seite 64 (mit Berücksichtigung des Draincoëfficienten $\frac{a}{b}$) aufgestellten Formel übereinstimmen; sie sind größer als die der Formel entsprechenden, welchen also zu Ungunsten der Sicherheit ab.

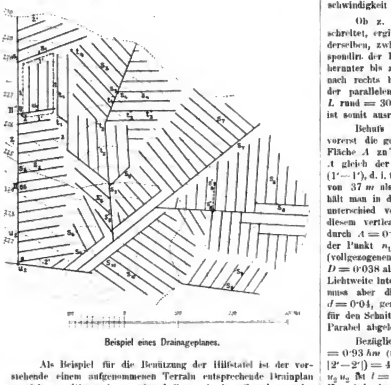
*) Nach der Eytelwein'schen Formel 11) in Verbindung mit dem Draincoëfficienten $\frac{a}{b}$ und mit den Gl. 2¹) und 4) und für $n = 0{\cdot}756$ ergibt sich der derzeit angewandte Ausdruck: $A = 3742 \frac{a}{b} d^2 \sqrt{\frac{50\,d\,J}{1 + 4\,d}}$

Bei constantem d und constantem I erscheinen die Werthe von A als Ordinaten von Parabeln, deren Abscissen die Druckhöhen h sind. Um den Unterschied zwischen der bisherigen Rechnungsweise nach der Eytelwein'schen Formel für $l = 100\ m$ und der oben dargestellten zu zeigen, sind in der Hilfstafel auch die Eytelwein'schen Parabeln mit größeren Unterbrechungen eingezeichnet und mit E und den Durchmessern d (0·05, 0·06, 0·10, 0·18 und 0·15) bezw. mit $D = 0{\cdot}03$ beschrieben, wobei, wie früher, für D nur die Ordinaten zehnmal größer gezeichnet sind als für d. Man ersieht hieraus, daß nach der Bazin'schen Formel die Flächen A bei $d = 0{\cdot}03$ rund um $27^0/_0$, bei $d = 0{\cdot}05$ um $12^0/_0$ kleiner, ferner bei $d = 0{\cdot}08$ um $4^0/_0$, bei $d = 0{\cdot}10$ um $11^0/_0$, bei $d = 0{\cdot}13$ um $20^0/_0$ und bei $d = 0{\cdot}15$ m

Digitized by Google

rund 440 *m* ablesen lässt. Eine in gleicher Weise bezüglich einer Ordinate der *d*-Parabeln gemachte Ablesung von *L* wäre (wegen des bei *d* geltenden, nur $\frac{1}{10}$ von jenem bei *D* betragenden Ordinatenmaßstabes) nur mit 10 zu multiplicieren, um hiezu ebenfalls die richtige größte zulässige Länge zu erhalten.

4. Für die bequeme und rasche Ermittlung einer Richtungslinie von gegebenem Gefälle *J*, welche zwischen zwei Horizontalcurven, deren Höhenabstand *h* ist, sonach eine gewisse Länge *l* besitzen muss, dienen die Curven (Hyperbeln), welche zur Ecke *IV* als Coordinatenursprung gehören. Sie sind ebenso natürlich, um zu gegebenen *h* und *l* das proventische Gefälle schnell abzulesen. Dieselben haben für die Abscissen *d* die gleiche Theilung wie am unteren Rande *I—II* und als Ordinaten die Längen *l*, welche von 0 bis 50 wegen deutlicherer Ablesung im größeren Maßstabe genommen sind und dann weiter bis 200 *m* reichen. Die Gleichung hiezu ist: $J = \frac{h}{l}$. Die nach abwärts gehenden Aeste der Hyperbeln sind in kleinen Zwischenräumen mit kurzen Querstrichen versehen, um sie leichter von den Parabellinien unterscheiden zu können.



Beispiel eines Drainageplanes.

Als Beispiel für die Benützung der Hilfstafel ist der vorstehende einem aufgenommenen Terrain entsprechende Drainplan gezeichnet. Dieser ist größtentheils nach dem Grundsatze der Querdrainage entworfen. In die Thallinien der Mulden fallen naturgemäß die Sammeldrains, während die Rückenlinien im Allgemeinen die Grenzen zwischen benachbarten Drainsystemen bilden. Als kleinste Lichtweite für die Saugdrains wurde $d = 0{\cdot}04\ m$ angenommen. Die schiefe Richtung der Querdrains wurde in der Regel so bestimmt, daß in der Nähe des Auslaufs derselben, bei dem kleinsten vorhandenen Gefälle sich noch eine Geschwindigkeit $v = 0{\cdot}3\ m$ ergibt.

Aus der Hilfstafel ist für $D = 0{\cdot}04$ und $v = 0{\cdot}3\ m$, d. i. für den Punkt n_2, zu entnehmen, daß das zugehörige nothwendige Gefälle $J = 1{\cdot}08\,\%$ beträgt. Von n_2 vertical hinauf zum Punkt n_3 in der Hyperbel für $h = 0{\cdot}5\ m$, so liest man für diesen Schichtenabstand als entsprechende Länge rund $l = 46\ m$ ab. Hiermit, vom Planmaßstabe abgegriffen, wurden die Richtungen $s_1 s_1$, $s_2 s_2$, $s_3 s_3$, $s_4 s_4$ (zwischen den einzelnen Schichtenlinien von 0·5 *m* Abstand) abgeschnitten; die anderen Saugdrains desselben Systems wurden, so weit als zulässig, zu den so gewonnenen Richtungen parallel gezogen.

In den flacheren Bodenpartien wurden Längsdrains angeordnet, um die Geschwindigkeit *v* nicht unnöthigerweise unter 0·3 *m* herabsinken zu lassen. Die einem gezeichneten Strange thatsächlich zukommende Geschwindigkeit lässt sich z. B. so bestimmen: $t_1 t_1$ hat (bei $h = 0{\cdot}5\ m$) rund 46 *m*; dazu gehört, wie oben, auf der Hilfstafel der Punkt n_3. Diesem entspricht n_2, also ist $v = 0{\cdot}3\ m$ bei $D = 0{\cdot}04\ m$; die Strecke $t_2 t_2$ des Drainplanes ist zwischen zwei Horizontallinien von $h = 0{\cdot}5\ m$ 50 *m* lang; dies gibt auf der Hilfstafel den Punkt n_4, vertical darunter auf $D = 0{\cdot}04$ den Punkt n_5, welcher als Geschwindigkeit v rund 0·29 *m* interpoliren lässt; der Länge $t_3 t_3$ von 30 *m* entspricht der Punkt n_6, diesem n_7 auf $D = 0{\cdot}04$ mit der Geschwindigkeit $v = 0{\cdot}37$.

Ob z. B. $t_4 t_4$ die größte zulässige Länge nicht überschreitet, ergibt sich in nachstehender Weise: der unteren Strecke derselben, zwischen den Schichtenlinien, von 38 *m* Länge correspondirt der Punkt n_8 der Curve $h = 0{\cdot}5$; von diesem vertical herunter bis zum Schnitte mit $D = 0{\cdot}04$ und von da horizontal nach rechts bis zu n_9 auf der Ordinate $B = 18\ m$ (Entfernung der parallelen Saugdrains), so erscheint hier durch Interpolation L rund = 305 *m*; der Drainstrang $t_4 t_4$ von nur 120 *m* Länge ist somit ausreichend weit.

Behufs Bestimmung der Lichtweite der Sammeldrains ist vorerst die gesammte zum betrachteten Querschnitte abwässernde Fläche *A* zu berechnen. Für den Sammeldrain bei *J* ist z. B. *A* gleich der mittleren Breite (1—1) mal der mittleren Länge (1′—1′), d. i. $0{\cdot}57\ km \times 1{\cdot}0\ km = 0{\cdot}57\ ha$. Für die Länge u_1 II″ von 37 *m* als Ordinate (von der Ecke *IV* der Hilfstafel ab) erhält man in der Hyperbel für $h = 0{\cdot}75\ m$ (d. i. für den Höhenunterschied von n_1 und II″) den Punkt n_{10}; geht man von diesem vertical herunter bis zum Schnitte mit der Horizontalen durch $A = 0{\cdot}57\ ha$ (bezüglich der *D*-Parabeln), so ergibt sich der Punkt n_{11}, für welchen man zwischen den benachbarten (vollgezogenen) Parabeln $D = 0{\cdot}03$ und $D = 0{\cdot}04$ den Werth $D = 0{\cdot}038$ als die am Ende des Sammeldrains *I* eben hinreichende Lichtweite interpolationsmäßig abschätzen könnte. Zur Ausführung muss aber die vorhandene nächst größere Weite, das ist hier $d = 0{\cdot}04$, genommen werden. Hierbei wird die Geschwindigkeit, für den Schnittpunkt der Lothrechten $n_{10} n_{11}$ mit der $D = 0{\cdot}01$-Parabel abgelesen, rund $c = 0{\cdot}41\ m$ betragen.

Bezüglich des Sammeldrains *II* ist die Fläche *A* nahe = $= 0{\cdot}93\ km$ (mittlere Breite $[1—2] \times 3{\cdot}46\ km$ (mittlere Länge $[2′—2′] = 4{\cdot}15\ ha$, und für die unterste Durchschnittsstrecke $v_1 v_1$ bei $l = 58\ m$, $h = 0{\cdot}8\ m$. Dem entspricht zwischen den Hyperbeln $h = 0{\cdot}75$ und $h = 1{\cdot}0$ eingeschaltet der Punkt n_{12} und diesem lothrecht darunter in $A = 4{\cdot}15$ der Punkt n_{13}. Hierzu gehört als nächst größere Lichtweite $d = 0{\cdot}08$ mit $c =$ rund $0{\cdot}68\ m$. In der nämlichen Weise findet sich für den Zwischenpunkt *IP* (worn $h = 0{\cdot}5$, $l = 29$, $A = 2{\cdot}6$) schließlich der Punkt n_{14}, so daß hier das Drainrohr von $d = 0{\cdot}065$ (mit $c = 0{\cdot}62\ m$) eben vollgefüllt ist. Und bei *IP′* ist für $l = 32$ (bei $h = 0{\cdot}5$) und $A = 1{\cdot}1\ ha$ der Punkt n_{15} mit $d = 0{\cdot}05$ (und $c = 0{\cdot}46$) entsprechend.

Digitized by Google

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 206 ex 1893.

BERICHT

über die 13. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 4. Februar 1893.

1. Herr Vereinsvorsteher-Stellvertreter, Bandirector-Stellvertreter Rudolf Bode eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt.

2. Bringt derselbe zur Kenntnis, daß laut Beschluss unseres Verwaltungsrathes die diesjährige ordentliche Hauptversammlung Samstag den 4. März l. J. abgehalten werden wird, erinnert, daß im Sinne der Bestimmungen des § 16 unserer Satzungen eine etwa gewünschte Abänderung der letzteren in einer der Hauptversammlung vorangehenden Geschäftsversammlung beantragt werden müsste, und fügt bei, daß die nächste Geschäftsversammlung Samstag den 11. Februar l. J. stattfindet.

3. Ueber Anfrage des Vorsitzenden, ob Jemand der Anwesenden das Wort wünscht, ersucht Herr beh. aut. Architekt und Ingenieur F. Kowarski um Auskunft, wann die bezüglichste Debatte über die Stadtbahnfrage stattfinden wird. Der Vorsitzende erwidert, daß, nachdem Herr Bau-Director R. v. Fluttich seine diesbezügliche Anmeldung zurückgezogen hat, Herr Zimmermeister F. Djörup bisher als alleiniger Sprecher vorgemerkt ist. Hierauf meldet Herr Kowarski seine Theilnahme an der Debatte an. Nachdem sich weiter Niemand zum Worte meldet, ersucht der Vorsitzende

4. vorerst Herrn Ingenieur Hugo Münch, sodann den Photo-Chemiker Herrn Edmund Valenta, die angekündigten Vorträge: „Ueber die Sprengung einer Kammermine mit einer Ladung von 5300 *kg* Dynamit resp. „Ueber Ozon" zu halten.

Nach Schluss dieser Vorträge dankt der Vorsitzende den genannten Herren namens des Vereines verbindlichst für deren interessante Mittheilungen und schließt die Sitzung 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Versammlung vom 6. December 1892.

Der Obmann der Fachgruppe eröffnet diese erste Versammlung in der Saison 1892/3 mit einer kurzen Ansprache, worin derselbe namentlich der Befriedigung Ausdruck verleiht, daß mit dem diesjährigen Studienjahre an den k. k. Lehrerbildungsanstalten Docenturen für Hygiene erreicht worden sind. Er knüpft hieran die Hoffnung und den Wunsch, daß nun in nicht zu ferner Zeit auch die schon wiederholt als dringendes Bedürfnis bezeichnete Errichtung von Lehrkanzeln für die verschiedenen Zweige der Gesundheitstechnik an den k. k. technischen Hochschulen folgen werde. Hierauf hielt Herr Ingenieur Attilio Rella den angekündigten Vortrag: „Ueber den gegenwärtigen Stand der Städte-Assanirungsfrage mit Bezug auf die Preisconcurrenz betreffs Canalisirung der Stadt Sophia." Derselbe wird an anderer Stelle des Blattes veröffentlicht werden. Hieran knüpfte sich eine kurze Discussion an der sich die Herren v. Stach, v. Gruber, Beranek und der Vortragende betheiligten.

Zum Schlusse dankte der Vorsitzende Herrn Ingenieur Rella für seinen ausgezeichneten Vortrag und begrüßt mit Freuden, daß derselbe hiedurch weitere Anregung zur Erörterung vieler wichtigen Fragen gegeben habe.

Der Schriftführer: Der Obmann:
Alexander Sweta. F. v. Gruber.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 15. December 1892.

Nach Eröffnung der Versammlung durch den Obmann Hofrath Ritter v. Rossiwall, hält der Montan-Secretär der bosnischen Landesregierung im k. u. k. Reichs-Finanz-Ministerium Heinrich Freiherr v. Fuullon seinen angekündigten Vortrag: „Ueber das Kupferwerk Sinjakc".

Der Besprechung des Thema schickt der Vortragende die Mittheilung voraus, daß über Antrag des Herrn k. k. Ober-Bergrathes Röcker, Se. Excellenz der Herr Reichs-Finanz-Minister v. Kallay gestattet habe, über die bosnischen Montanwerke Mittheilungen machen zu dürfen. In kurzer Besprechung des Inhaltes des Vortrages sei erwähnt, daß der Vortragende zunächst eine kurze Uebersicht über die Verbreitung des paläozoischen Gebietes in Bosnien überhaupt gab und sodann unter Vorlage der geologischen Detailkarte des Revieres von Sinjake die stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse der Gegend, in welchem das Erzvorkommen liegt, erläuterte. Bebaut werden drei übereinander liegende Erzlagerstätten; die Mächtigkeit steigt in der Hauptlagerstätte bis über 5 *m* an. Die Ausfüllungsmasse ist grobkrystallinischer Spatheisenstein, in welchem Kupferkies und untergeordnet Pyrit eingesprengt auftritt. Die Lagerstätten, welche intensive Störungen in sehr großer Zahl erlitten haben, werden als Lagergänge aufgefasst, die von jüngeren, echten Gängen durchzogen werden. Außerdem treten zahlreiche Eruptivgänge auf, die von oben her eingedrungen sind. Der Bergbau liegt in einer Meereshöhe von über 1000 *m*. Die Hütte ist im Thale situirt und enthält zwei Krummöfen, einen Versuchsofen und einen Raffinirofen nebst den nöthigen Hilfsmaschinen und Apparaten. Die Röstung erfolgt theils in Haufen, theils in Röststadeln. Ein Kupferhammer wird eben in Betrieb gesetzt. Im Jahre 1891 betrug die Production an Erzen 20.000 *kg*, jene an Schwarzkupfer 1600 *kg*. Im Jahre 1892 wird die Production ungefähr gleich groß sein.

Nach Schluss des mit vielem Beifall aufgenommenen Vortrages stellt der Ober-Bergrath Carl Ritter v. Ernst den Antrag, die Versammlung wolle beschließen, Sr. Excellenz dem Herrn Reichs-Finanz-Minister v. Kallay den Dank dafür durch Herrn Ober-Bergrath Röcker auszusprechen, daß er gestattet habe, über die bosnischen Montanwerke die Fachgruppe aufzuklären, welcher Antrag einstimmig angenommen wird. Hierauf schließt der Obmann mit einigen, die Tüchtigkeit der bosnischen Montanbeamten anerkennenden Bemerkungen die Versammlung.

Der Schriftführer: Der Obmann:
C. Habermann. v. Rossiwall.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung am 26. JÄner 1893.

Der Obmann, Ober-Inspector A. Orleth eröffnet die Versammlung und macht einige geschäftliche Mittheilungen, worauf die Wahl eines fünfgliedrigen Ausschusses zur Vorbereitung der Wahl des Fachgruppenausschusses am 9. März d. J. vorgenommen wird. Hierauf ladet der Vorsitzende den Herrn Ober-Ingenieur Koestler ein, seinen Vortrag: „Ueber Studien zur Pferdebahnfrage" abzuhalten. Der sehr anregende und interessante Vortrag, an dessen Erläuterung Pläne, Tabellen und Graphika vorhanden waren, wurde von den Versammelten mit großem Beifalle aufgenommen. Der vom Vortragenden am Schlusse noch gestellte Antrag: „es soll seitens der Fachgruppe beim Vereinsvorstande die Einleitung eines Ausfluges nach Pest zum Zwecke der Besichtigung und des Studiums der elektrischen Stadtbahn angeregt werden", wurde einstimmig angenommen und wird seitens des Ausschusses das Weitere veranlasst werden.

Herr Regierungsrath Professor R. v. Schoen gab dem Wunsche Ausdruck, daß der Vortrag durch Zeitungen verbreitet werden soll, will durch Einführung des elektrischen Betriebes nebst jenen von Pferdebahnen hervorgehobenen auch sanitäre Vortheile erwachsen würden, worauf Herr Ingenieur Klunainger bemerkt, daß ein Exemplar des Vortrages der Wiener Tramway-Gesellschaft überwendet werden soll, und ferr Ingenieur Pest hinzufügt, daß der Vortrag auch den Staatsbehörden: Statthalterei etc., übermittelt werden soll.

Der Vorsitzende wurde ersucht, diese Wünsche der Vereinsvorstehung mit der Bitte um geneigte baldige Verwirklichung zur Kenntnis zu bringen, was derselbe zu thun versprach. Mit dem Danke an den Vortragenden wurde sodann in vorgerückter Stunde die Versammlung geschlossen.

Der Schriftführer: Der Obmann:
H. Koestler. A. Orleth.

Digitized by Google

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Bericht über die (100.) Versammlung vom 24. Jänner 1893.

1. Der Obmann eröffnet die von zahlreichen Mitgliedern und Gästen besuchte Versammlung und hält eine Ansprache an die Erschienenen, wobei er hervorhebt, daß die Fachgruppe mit Stolz auf ihre bisherige Thätigkeit zurückblicken kann; er fordert die Herren Collegen auf, auch fernerhin der Gruppe das gleiche Interesse zu bewahren, und durch lebhafte Theilnahme an den Versammlungen, durch Abhaltung von Vorträgen und Besprechungen, und durch eifrige Betheiligung an den Discussionen die Entwicklung der Fachgruppe zu fördern.

2. Der Schriftführer macht hierauf folgende, die Fachgruppe betreffende Mittheilungen: „Die Fachgruppe für Architektur und Hochbau wurde auf Anregung des Herrn k. k. Baurathes Julius Dörfel unter Anmeldung von 41 Mitgliedern begründet; die erste Versammlung fand am 17. Jänner 1877 statt. Als Gegenstände, mit denen sich die Fachgruppe beschäftigen sollte, wurden bestimmt: Die Wiener Bauordnung, der General-Regulirungsplan für Wien und Umgebung, Berathung über die Bauvorschrifts-Normalien, Vorträge über Gebäude-Neubauten, Projecte und Constructionen alter Art, Mittheilungen über Studienreisen, Besprechung und Anstellung von Zeichnungen, Skizzen und Photographien von Bauwerken, Gemeinschaftliche Besichtigung von größeren Bauten.

Die Functionäre der Fachgruppe seit deren Bestand waren:

Vortrags-Session	Obmann	Obmann-Stellvert.	Schriftführer
1877/78—1878/79	J. Dörfel	Th. Hoppe	F. Debm, C. List, Strohmayer
1879/80—1880/81	Th. Hoppe	Al. v. Wielemans	J. Clarmann, Ch. Ulrich
1881/82	J. Dörfel	Al. v. Wielemans	C. Burka, Arth. v. Wielemans
1882/83—1884/85	war die Thätigkeit der Fachgruppe eingestellt.		
1885/86	O. Thienemann	L. Wächtler	Arth. v. Wielemans
1886/87—1888/89	Fr. v. Neumann	Th. Hoppe	Arth. v. Wielemans
1889/90—1890/91	Fr. v. Neumann	J. Koch	Fr. Kapaun und C. Hinträger
1891/92—1892/93	Al. v. Wielemans	H. Lichtblau	Fr. Kapaun und C. Hinträger

In den hundert Fachgruppen-Versammlungen wurden 150 Vorträge und Mittheilungen erstattet, außerdem fanden zahlreiche Excursionen statt. Folgende Discussionsthemen gelangten zu eingehender Verhandlung: Die Wiener Bauordnung im Jahre 1877/78, die neue Wiener Bauordnung im Jahre 1891/92 (im Verein mit der Fachgruppe für Gesundheitstechnik), Moderne Deckenconstructionen, Baugrund- und Fundirungsverhältnisse in Wien, Gesetzliche Bestimmungen über Schulbauten, Moderner Wohnhausbau in den verschiedenen Ländern.

Von besonderem Interesse waren die zahlreich erstatteten Mittheilungen der Herren Referenten über die technischen Fachzeitschriften. Ein weiterer Gegenstand, der in Folge seines großen allgemeinen Werthes vollauf würdigt, neuerdings aufgegriffen zu werden, war das Studium zur Herausgabe eines Werkes: „Wien und seine Bauten."

Dieser kurze Rückblick gibt ein Bild der regen Thätigkeit der Fachgruppe, und berechtigt zu der Annahme, daß dieselbe lebenskräftig bleibt, wächst und gedeiht als Pflegestätte unseres Berufes und zur besonderen Wahrung unserer Standesinteressen."

Hierauf merkennt der Schriftführer die Verdienste des Herrn k. k. Baurath Julius Dörfel um die Fachgruppe; der Obmann-Stellvertreter der Fachgruppe für Gesundheitstechnik, Herr Ing. Notelly überbringt deren Glückwünsche; endlich dankt Herr Baurath Dörfel für die ihm gezollte Anerkennung.

3. In Folge Aufforderung des Wahlausschusses werden die Wahlvorschläge vorgenommen.

4. Der Obmann ertheilt sodann dem Herrn k. k. Prof. Architekt Victor Lautz das Wort zu seinem Vortrage: „Ueber die Restaurirungsarbeiten an der Kirche Maria am Gestade in Wien. Dieser Vortrag, welcher mit lebhaftem Beifalle aufgenommen wurde, wird an anderer Stelle dieses Blattes veröffentlicht werden.

Der Schriftführer: Der Obmann:
Carl Hintträger. A. v. Wielemans.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Technischer Club in Salzburg.

In der Sitzung am 6. December 1892 setzte Herr Ingenieur A. Kern, Betriebsdirector der Electricitätswerke Salzburg, seine vorgesprochene Serie von Vorträgen über die neuesten Erscheinungen auf dem Gebiete der Elektrotechnik mit dem Vortrage: „Ueber Kraftübertragung und Drehstrom" fort, welcher interessante Vortrag allgemeine Anerkennung fand. Sodann wurde über Erinnerung Professor Berger's beschlossen, neuerdings die Schaffung einer Monumentalstiege zur Verbindung des Curgartens mit dem Mirabellgarten in Anregung zu bringen und diesbezüglich mit den gleichgesinnten Corporationen gemeinsam vorzugehen.

In der Sitzung am 18. December führte das Mitglied Baron J. Doblhoff in seinen „Miscellen" in gedrittelter Form eine Zusammenstellung sämmtlicher bedeutenderen Ereignisse im Jahre 1892 auf dem Gebiete der Technik und aller mit dieser verwandten Fächer vor, wofür der Vortragende reichlichen Beifall erntete und die Anregung gegeben wurde, immer am Jahresschlusse eine ähnliche Revue zu veranlassen.

In der Sitzung am 10. Jänner 1893 referirte Prof. Berger über die Stellungnahme des Club zu den Schritten des Vereines der Baumeister in Königreiche Böhmen bezüglich des Gesetzes über die Regelung der Baugewerbe. Es wurde beschlossen, die Petition dieses Vereines in gleicher Weise, wie es der Verein der Techniker in Oberösterreich gethan hat, zu unterstützen. Weiters führte Prof. Winkler die Projectspläne für eine neue Salzachbrücke vor, welche über Veranlassung eines privaten Actions-Comités beschafft wurden, um bei Genehmigung des Projectes eine Verbindung der Vorstadt Mülln mit dem rechten Salzachufer zu bewirken. In der hierauf erfolgten Besprechung des Projectes sprachen sich sämmtliche Redner gegen die beantragte Stellung der Brücke unter Betonung der daraus folgenden Nachtheile aus, und wurde beschlossen, eine diesbezügliche Resolution zu veröffentlichen.

Am 24. Jänner 1893 fand die Jahresversammlung statt, in welcher nach der Erledigung der Geschäftsstücke die bestehende Vereinsleitung per Acclamation wiedergewählt wurde.

Polytechnischer Club in Graz.

In der am 10. December 1892 abgehaltenen letzten Wochenversammlung des verflossenen Vereinsjahres besprach Herr Professor dar k. k. technischen Hochschule J. Wiat eingehend die in Graz geltenden Bauvorschriften. Nach einer allgemeinen Belenchtung der Wichtigkeit passender Bauvorschriften für die Entwicklung einer Stadt erläuterte er die Mängel der hiesigen Bauordnung, wies in ausführlicher Besprechung auf die Vortheile der in Frankfurt a. M., in Hamburg und in anderen deutschen Städten geschaffenen neuen Vorschriften hin, und hob schließlich die wichtigsten Punkte für eine Verbesserung der Grazer Bauordnung hervor. An der lebhaften Debatte, die sich an den Vortrag anschloss, betheiligten sich unter den Vortragenden vor Allem die Herren Ober-Ingenieur Lehzelter, Stadtbaumeister Korger, Ober-Ingenieur Putsebur und Stadtbaumeister Wolf. Die Versammlung lohnte den Vortragenden mit reichlichem Beifall und beschloss, den Gemeinderath in einer besonderen Eingabe um beschleunigte Durchführung der schon seit Längerem beschlossenen Reform der Bauvorschriften zu bitten. Bei der großen Wichtigkeit, die dieser Gegenstand für eine gedeihliche Entwicklung von Graz hat, dürfte sich der Club wahrscheinlich noch einmal mit ihm beschäftigen.

In der stattngemäßen Jahresversammlung, welche am 17. December 1892 die Mitglieder des Polytechnischen Clubs im Hôtel „Elefant"

Digitized by Google

vereinigte, erstattete der Ausschuss den Rechenschaftsbericht über die Clubthätigkeit im Jahre 1892 und wurden vorerst die Zusammenstellungen über die Cassengebahrung durch den Cassier, Herrn Ing. C. Löschnigg zur genehmigenden Kenntnis gebracht. Die sich hieran schliessenden Anführungen des Obmannes, Herrn Professor der technischen Hochschule, J. Bartl ergaben, daß innerhalb der sechs Monate des Wintersemesters in den Versammlungen 20 Vorträge gehalten wurden. Durch die hiezu gewählten Ausschüsse wurden zwei Excursionen und ein Club-Kränzchen veranstaltet. Der Obmann dankte allen Herren, welche durch Vorträge, und allen, welche durch rege Theilnahme das Clubleben zuregend förderten. Er dankte auch den Ausschuss-Mitgliedern für ihre thatkräftige Unterstützung und die gewissenhafte Erfüllung ihrer Obliegenheiten. Schließlich gab derselbe seiner Ueberzeugung Ausdruck, daß bei steter Berücksichtigung der Aufgaben des Clubs, dessen Blühen für alle Zukunft gesichert ist, und die beträchtliche Mitgliederzahl durch den Eintritt aus dem Kreise der Standesgenossen eine weitere Steigerung erfahren wird.

Dem Obmann wurde hierauf unter dem allgemeinen Beifalle der Versammlung durch den Herrn Ober-Ingenieur Bendl der Dank derselben für seine ersprießliche Wirksamkeit ausgesprochen.

Ueber Antrag des Herrn Ober-Ingenieurs Putschar wurde der Ausschuss beauftragt, dem Herrn Ingenieur Schwarzl der internationalen Elektricitäts-Gesellschaft, den Herren Professoren der technischen Hochschule zu Graz, B. Reinitzer und F. Emich, und dem Herrn Professor der technischen Hochschule in Berlin A. Riedler schriftlich den Dank der Versammlung zu übermitteln, dafür, daß dieselben als Nichtmitglieder den Club mit Vorträgen bedacht hatten.

Die Wahl des Ausschusses für das Jahr 1893 ergab mit Stimmeneinhelligkeit als Obmann Herrn Professor Julius Ritter v. Siegl, als Cassier Herrn Ingenieur Carl Löschnigg, als ersten Schriftführer Herrn Ingenieur Ludwig Waibaum und als zweiten Schriftführer Herrn Ingenieur Theophil Ciurin. Als Obmann-Stellvertreter fungirt statutengemäß der abgetretene Obmann, Herr Professor Josef Bartl.

Vermischtes.

Preis-Ausschreibung

zur Erlangung von Plänen und Kostenvoranschlägen für den Bau eines zwei Stockwerke hohen Volks- und Bürgerschulgebäudes sowie einer Turnhalle bei der Stadtgemeinde und dem Ortsschulrathe Falkenau a. d. Eger, für welches drei Preise à fl. 500, 300 und 200, für die Turnhalle zwei Preise à fl. 150, 100. Bedingnisse etc. sind bei dem Bürgermeisteramte Falkenau a. d. Eger zu beheben. Einreichungs-Termin für das Schulgebäude 31. März 1893, für die Turnhalle 30. April 1893.

Die Isolation elektrischer Ströme.

Ueber dieses Thema hat kürzlich Edison einen Vortrag gehalten, den wir seines allgemein interessanten Inhaltes wegen und in Erwägung der sich auf die Wichtigkeit des Gegenstandes nachstehend, und zwar nach „Scientific American", auszugsweise wiedergeben.

Bekanntlich sind die gasförmigen Körper die besten Isolatoren. Es ist bis jetzt noch nicht gelungen, bei ihnen einen Elektricitätsverlust zu constatiren. Wenn es möglich wäre, ein Experiment in der unmittelbaren Nähe des Erdmittelpunktes durchzuführen, so könnte man, da sich die Wirkung der Schwerkraft daselbst nicht mehr äußert, einen elektrisirten Körper ohne jede Unterstützung in einem Gase erhalten und mithin ganz unzweifelhafte Beobachtungen darüber anstellen, ob Elektricitätsverluste durch das ihn umgebende Gas stattfinden. Unter gewöhnlichen Umständen ist es schwer, den Ladungsverlust elektrisirter Körper neben jenem, der durch die Unterstützung oder Aufhängung dieser Körper eintritt, zu ermitteln.

Welch' großen Einfluss der letztere Umstand besitzt, zeigt ein Experiment, das Professor Boys in der Londoner Physical Societydurchführte. An zwei in feuchter Luft mittelst eines Quarzfadens aufgehängten elektrisirten Goldblättchen betrug der Ladungsverlust nach fünf Stunden nur ungefähr 25%, während bei Anwendung eines Glasfadens statt des Quarzfadens die Ladung in einer Minute verschwunden war.

In zweiter Linie stehen die Flüssigkeiten als gute Isolatoren; unter ihnen besonders die mineralischen Oele. Auch das Wasser zeigt sich, entgegengesetzt der herrschenden Anschauung, als guter Isolator. Das reine, destillirte Wasser bietet einen Widerstand von 7 Megohm per cm³; die geringste Verunreinigung lässt den Widerstand jedoch sofort verschwinden. Ein von Ing. C. bei bei den durchgeführten Versuchen einen Widerstand von 9·240 Megohm per cm³. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Leitungsfähigkeit der Flüssigkeiten ihren Grund in den elektrolytischen Zersetzungserscheinungen hat. Die Lösungen leiten, nach einer neueren theoretischen Anschauung, nur durch Uebertragung von Jonen nach den Elektroden, indem jedes dieser Jene eine elektrische Ladung mit sich führt; es kann sonach die Leitungsfähigkeit einer Flüssigkeit zur Messung der Zahl der disociirten Jonen dienen, von welchen ihre Masse durchdrungen wird.

Die Flüssigkeiten haben die kostbare Eigenschaft, bei hohen Spannungen elektrische Isolation zu bieten. Nachstehend sind die Widerstände von einigen im Handel vorkommenden, bekannten flüssigen Isolatoren in Megohm per cm³ bei einer Temperatur von ca 16° C. angegeben:

Holzteeröl	1670,000.000,
roher Ozokorit	440,000.000,
Stearinsäure	350,000.000,
Paraffin-Wachs	110,000.000,
Benzin	14,400.000,
schweres Paraffinöl	8,000.000,
Olivenöl	1,000.000,
Speiseöl	850.000,
Kopaivabalsam	211.000,
Benzol	1·320,
Creosot	5·4,
Wallrathöl	0·077.

Von den festen Körpern erscheinen die durchsichtigen als Isolatoren, aber auch undurchsichtige sind keine guten Leiter. Die Fortpflanzung des Lichtes kann als ein elektromagnetischer Vorgang aufgefasst werden. Die magnetischen Schwingungen, welche durch einen Leiter gehen, erzeugen nämlich in ihm elektrische Ströme und werden von dem Stoffe unter der Form von Wärme absorbirt, d. h. er ist undurchlässig für das Licht, weil er die Energie nicht überträgt. In Amerika wendet man allgemein Isolatoren aus Glas an, während man in Europa namentlich im Süden und Westen wegen der feuchteren Atmosphäre und der hygroskopischen Eigenschaft des Glases die Porzellan- und Steingut-Isolatoren vorzieht. Praktisch genommen versteht man unter der Isolation einer Linie niemals jene des Materiales, aus welchen die Isolatoren gebildet sind, sondern die Isolation ihrer Oberfläche oder der sie bedeckenden Staub- und Feuchtigkeitsschichten. Die besten Isolatoren sind diejenigen, welche unter der Kappe eine mit Oel ausgefüllte Rinne haben, in Folge welcher die von dem Drahte gegen die Erde ableitenden Ströme durch das Oel oder, mit anderen Worten, durch die Substanz des Isolators selbst gehen müssen.

Isolation eines Drahtes ist ein Ausdruck, welcher eine bestimmte Beschaffenheit so lange darstellt, als es nicht nöthig ist, sie mit großer Genauigkeit zu messen. Bis auf 5% kann die Isolation eines oberirdischen Drahtes ohne Schwierigkeit gefunden werden. Will man jedoch einen höheren Grad von Genauigkeit erlangen, so ergeben sich nicht unbedeutende Schwierigkeiten. Die atmosphärischen Zustände können einen modificirenden Einfluss ausüben, Polarisation oder Inductions-Störungen, durch die benachbarten Drähte hervorgerufen, machen sich geltend oder selbst mehrere dieser Zustände treten ein, wodurch genauere Messungen nicht durchführbar sind. Das Galvanometer mit langsamer Bewegung empfiehlt sich am besten für solche genaue Versuche, welche hauptsächlich zum Messen der Isolation von unterirdischen oder unterseeischen Linien ausgeführt werden. Für erstere Leitungen werden Jute und Papier, trocken oder getränkt und mit einer bleiernen Hülle umgeben, für letztere hauptsächlich Kautschuk und Guttapercha angewendet. Bei solchen Kabeln lässt sich die Isolation genauer bestimmen; aber selbst bei diesen Leitungen tritt ein Elektricitätsverlust ein, da ein beträchtlicher Theil des Stromes sich in der isolirenden Hülle aufspeichert und nach Ausschaltung der Batterie wieder in die Erde zurückgeht. Diese Polarisation ist besonders bemerkenswerth bei Isolation mit Guttapercha oder Kautschuk; bei solchen Leitungen beträgt die Isolation anscheinend nach drei Minuten der Ladung 50% mehr als nach der ersten Minute.

Die durch eine bestimmte Dicke des Ueberzuges erhaltene Isolation hängt sowohl von dem Durchmesser des Drahtes wie auch von der Beschaffenheit der isolirenden Masse ab. Wenn ein isolirender Ueberzug von einer gewissen Dicke eine Isolation von 100 Megohm per Kilometer erzeugt, so verdoppelt sich diese nicht mit der Verdoppelung der Dicke

Digitized by Google

weil durch die vergrößerte Oberfläche des zweiten Ueberzuges ein Stromverlust mit relativ größerer Leichtigkeit stattfindet.

Wenn ein Draht sehr gleichförmig isolirt ist, so ändert sich der Isolationswiderstand für eine gegebene Elektrisirungsperiode nicht mit der Spannung in der Batterie; weist jedoch der Draht einige kleine Isolationsfehler auf, so vermindert sich die Isolation bei Zunahme der letzteren. Es ist dies oft ein Merkmal für die verlässliche Isolation eines langen Kabels. Die Isolation eines unterseeischen Kabels, welches dem in großer Tiefe herrschenden Druck unterworfen und der Temperatur des schmelzenden Eises, wie dies in den Oceantiefen vorkommt, ausgesetzt ist, dürfte 15.000 Megohm per 1800 *m* (naut. Meile) nach einer Elektrisirungsperiode von fünf Minuten betragen.

Beim Vorhandensein eines kleinen Fehlers kann die Isolation auf 3000 Megohm per nautische Meile herabsinken, und muss dieselbe dann noch immer als eine ausgezeichnete bezeichnet werden; es ist aber wahrscheinlich, daß bei Erhöhung der Spannung in der Batterie der Isolationswiderstand nicht mehr so hoch sein würde und daß sich dieser ändert, je nachdem man den Zink- oder Kupferpol zur Linie schaltet.

a. b.

Die neuen Wasserwerke bei Genf. Nachdem der Gemeinderath von Genf den ersten Credit von 3 Mill. Frcs. für die Wasserwerke bei Chèvres bewilligt hat, begannen vor einigen Tagen sofort die Arbeiten. Wie aus dem Projecte ersichtlich, wird das Stauwehr im Flussbette der Rhone eine Länge von 76 *m* erhalten, und bei Niederwasser den Wasserspiegel 8 *m* hoch aufstauen. Das Turbinenhaus wird 15 Turbinen von je 800 *HP* erhalten, und ist dem Flusslaufe entlang 7·4 *km* von der Stadt entfernt. Da die Kraft von 12.000 *HP* schon am Platze in Elektricität umgewandelt werden soll, ist beabsichtigt, diese in irgend einer Weise in die Stadt zu übertragen. Hierüber hat sich jedoch Turrettini die endgiltige Entscheidung deshalb noch vorbehalten, weil auf dem Gebiete der elektrischen Kraftübertragung täglich bedeutende Fortschritte gemacht werden und die Turbineneinrichtung ohnehin vor Ende des Jahres 1895, nicht fertiggestellt sein kann. J. R.

Bücherschau.

357[2]. **Handbuch der Architektur**, von Dr. Josef Durm, Hermann Ende, Dr. Eduard Schmitt und H. Wagner. II. Theil: „Die Baustyle". I. Band: „Die Baukunst der Griechen", von Dr. Josef Durm. Zweite Auflage. Darmstadt 1892.

Abweichend von der doctrinären Behandlung der meisten Abhandlungen dieser Art, und des Anflanes derselben auf alleinkannte Lehrmeinungen und Erhärtung derselben durch oft reproducirte Abbildungen, schlägt Durm den Weg eigener Forschung ein und gründet dieselbe auf Originalaufnahmen und die unvergänglichen und bahnbrechenden Leistungen Schliemann's. Er stellt neben die historische Entwicklung die constructive und lässt letztere ebenso viel gelten, als die Hand in Hand mit derselben gehende decorative Gestaltung der antiken Kunst im Fortschreiten der naturgemäßen Formgebung. Die Bauwerke der griechischen Kunst erscheinen hier vielfach in ihrer gegenwärtigen Form mit präcisen Maßangaben, und so ist namentlich dem ausübenden Künstler Gelegenheit geboten, Vieles zu sehen und zu erfahren, was er vergeblich in den landesüblichen Werken über Kunstgeschichte suchte. Vortrefflliche — auch polychrome — Abbildungen, meist dem Skizzenbuche entnommen, geben dem vorliegenden Buche hohen und dauernden Werth. K. .

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 247 ex 1893.

TAGESORDNUNG
der 14. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 11. Februar 1893.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 14. Jänner 1893.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl von fünf Vereinsmitgliedern in den Reise-Ausschuss.
5. Vortrag:

a) des Herrn k. k. Regierungsrathes und Professors Friedrich Kick: „Technologische Mittheilungen über das Prägen spröder Körper;"

b) des Herrn k. k. Baurathes und Professors Julius Koch: „Ueber aus Holz erbaute Kirchen in Ungarn."

Zur Ausstellung gelangt durch Herrn Rudolf Sommerhuber, Thonöfen-Fabrikant in Stadt Steyr, ein aus polychromen Kacheln neuer Technik) hergestellter Zimmerofen.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag, den 14. Februar 1893.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Josef Kohl: „Ueber das Project des am linken Donaucanalufer herzustellenden Hauptsammelcanales."

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 15. Februar 1893.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Probst: „Ueber die Elektricität in der Praxis (Dynamos und Lichtmaschinen)."

Donnerstag den 16. Februar 1893.

Besichtigung der Telephon-Centrale der Wiener Privat-Telegraphen-Gesellschaft. Die Herren Mitglieder der Fachgruppe wollen sich präcise um 4 Uhr Nachm. vor der Centrale (I. Friedrichstraße 6) versammeln.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 16. Februar 1893.

Vortrag:

1. den Herrn beh. aut. Berg-Ingenieurs F. Bleichsteiner: „Ueber die ungarische Eisen-Industrie;"

2. des Herrn Bergverwalters F. Pooch: „Ueber die Schlagwetter-Explosion im Fortschritt-Schachte bei Dux."

Z. 254 ex 1893.

8. VERZEICHNIS
der für den Unterstützungsfonds des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien gespendeten Beträge:

		Gulden ö. W.
51.	Reuerlein Martin Valentin, Director der Marmorwerke in Oberalm	5.—
52.	Luntz Victor,* Architekt, k. k. Professor an der Akademie der bildenden Künste in Wien	2.—
53.	Kobierski Franz, Berg-Director a. D. in Wien	10.—
54.	Klein Samuel, Ingenieur in Budapest	4.—
55.	Gruber Anton, kgl. Ingenieur in Graz-Beckerek	3.—
56.	Gnamann Hans,* Ingenieur, k. k. Professor an der deutschen Staatsgewerbeschule in Brünn	2.—
57.	Bernhofer F. X., Baumeister in Horn	3.—
58.	Mally Julius, k. u. k. Geniehauptmann i. R. in Agram	5.—
59.	Ceconi Jacob, Architekt und Baumeister in Salzburg	40.—
60.	Otto Carl, beh. aut. Civilgeometer in Park	5.—
61.	Kocevrlich Jacob, Ingenieur in Laibach	8.—
	Summe fl. ö. W.	87.—
	Bereits ausgewiesen	1094.07
	Summe fl. ö. W.	1181·07

Wien, den 6. Februar 1893.

Der Vereins-Vorsteher: Franz Berger m. p.

Der Casa-Verwalter: Fr. R. v. Stach m. p.

* Hat den vom Vereine als Autoren Honorar angewiesenen Betrag dem Unterstützungsfonde zugewendet.

INHALT. Reisebericht über den V. Internationalen Binnenschiffahrts-Congress, Paris 1892. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung vom 5. November 1892 von P. Klunziger, Ingenieur. — Hilfsmittel zur Verfassung von Drainageplänen nach den Grundsätzen der Längoder der Querdrainage. Von Prof. dpl. Ing. Dr. F. Kresnik. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 13. (Worben-) Versammlung der Session 1892/93. Fachgruppen-Berichte. Berichte aus anderen Fachvereinen. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen. 8. Verzeichniss der für den Unterstützungsfonds des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien gespendeten Beträge.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortn. beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 17. Februar 1893. Nr. 7.

Ueber die Wohnbauten des † Architekten Gustav Petschacher in Budapest.

Vortrag des k. k. Baurathes Alex. v. Wielemans (als Einleitung zur Discussion über neueren Wohnhausbau), gehalten in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 10. Jänner 1893.

Sehr geehrte Herren! Als in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau die Anregung gegeben wurde, über den gegenwärtigen Stand des Wohnhausbaues in verschiedenen Ländern eine Discussion zu eröffnen, um die an verschiedenen Orten aufgetretenen Neuerungen und Erfahrungen auf diesem Gebiete in einer übersichtlichen Besprechung vereinigt den Fachgenossen vorzuführen, habe ich mich sofort bereit erklärt, die Discussion mit einem Vortrage über Budapester Wohnhausbauten, speciell über die dort ausgeführten Bauten meines verewigten Freundes und Collegen, des Architekten Gustav Petschacher, zu eröffnen. Ich verfolgte dabei die doppelte Absicht, Sie, geehrte Herren nicht blos an der Hand des mir von dem langjährigen Freunde und Mitarbeiter des Verstorbenen, Herrn Architekten C. Kreuzer in Budapest, freundlichst für diesen Zweck zur Verfügung gestellten

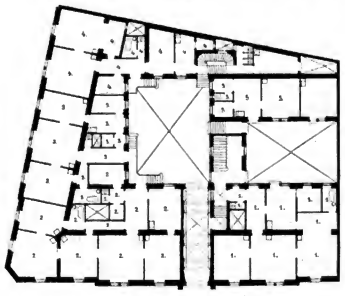
Ansicht des Rumbach'schen Baues.

Materiales, mit den Arbeiten eines hochbegabten, strebsamen, seinem Berufe zu früh entrissenen Collegen bekannt zu machen, sondern auch, insoweit diese Arbeiten typische Bauverhältnisse von Budapest zur Erscheinung gelangen lassen, dem allgemeinen Zweck unserer Besprechung näher zu treten.

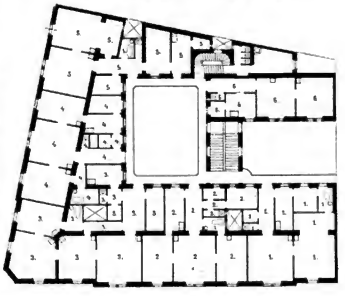
Die klimatischen Verhältnisse von Budapest sind fast die gleichen wie in Wien; im Winter um etwas kälter, im Sommer etwas wärmer, erfolgt der Wechsel der Jahreszeiten gleichzeitig wie

Digitized by Google

hier; die Baumaterialien, welche auf die Bauweise und Formgestaltung Einfluss üben könnten, sind die gleichen oder ähnliche wie die hier verwendeten; auch die socialen Lebensgewohnheiten, insoferne sie in der Art des Wohnens im Miethhause und dem ebenso wie hier nur selten auftretenden Einzelhause zur Erscheinung gelangen, sind die gleichen wie in Wien. Und doch sind aber fast immer reichlicher, als dies bei uns auch auf den sogenannten Stadterweiterungsgründen der Fall ist. Die Außenarchitektur dieser Wohngebäude ist eine, den antikisirenden Formen, wie sie mit Anfang dieses Jahrhunderts eingeführt worden sind, entsprechende; einfache, große Formen, wenig Detail, und dieses etwas trocken und nüchtern gebildet, gewährt das Gesammtbild



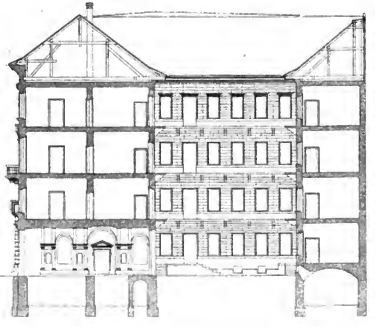
Ebenerd-Grundriss.



Grundriss des ersten Stockes.

Fig. 1. Pensionsfondshaus.

hat der ältere Theil von Pest und eine stattliche Reihe von neuen Straßen eine von der Wiener Wohnhaus - Architektur abweichende architektonische Ausbildung erhalten, trotz der fast gleichmäßig in beiden Städten angewendeten Formen der Renaissance - Architektur. Nur wenige Theile der älteren Stadt Pest zeigen eine den älteren Theilen von Wien ähnliche Anlage: schmale Straßen, die Baustellen mit kurzen Fronten und großer Tiefe, mehrgeschoßige Häuser mit engen Fensterachsen, das Erdgeschoß durchaus für Geschäftslocale eingerichtet; wie hier die Kärntnerstraße oder der Kohlmarkt, so dort die Waitznergasse und andere. Allein schon unmittelbar an diesen Stadttheil grenzende Bezirke der alten Stadt Pest zeigen wesentliche Abweichungen hievon: breite Straßen, niedrigere d. h. ein- und zweistöckige Häuser, mit breiten Fensterachsen, das Parterre nur selten zu Geschäftslocalen, meist zu Parterrewohnungen benützt, eine bedeutende Frontlänge der Baustellen überhaupt, gegen welche die Tiefe der Parzellen nicht so überwiegend ist; beide Abmessungen der Baustellen



Pensionsfondshaus-Längenschnitt.

der Straße außer dem einer gewissen Luftigkeit und Breite keinen besonderen Reiz. Wie schon erwähnt, ist auch in Pest von früher her die sociale Gewohnheit des Wohnens im Miethhause mit großen Wohnungen in der Hauptetage, kleineren Wohnungen in den Obergeschoßen ausnahmslos die Regel, das Einzelhaus im Sinne der englischen oder norddeutschen Art des Wohnens fehlt gänzlich. Der eigentliche Palast oder das Herrschaftshaus nimmt dort, ebenfalls wie in Wien, häufig die Form an, daß der erste (eventuell auch der zweite) Stock die Wohnung des Eigenthümers enthalten, während Parterre, zweiter und dritter Stock zu Miethwohnungen eingerichtet werden.

Dies war der Stand der Wohnungs-Architektur in Pest, dem noch als charakteristisches Merkmal die fast nie fehlenden offenen Gänge in den Höfen sich zugesellen, welche selten als Arkaden meist balkonartig mit eisernen Geländern, sonst in Steinplatten construirt sind. An diesem Stand des Wohnungsbaues wurde durch eine Anzahl großer Banten, welche wie in Wien den Namen

Digitized by Google

„Höfe“ führen, nicht wesentliches geändert, nur daß das nüchterne antikisirende Gewand abgestreift und einer reicheren, meist in echtem Materiale ausgeführten Façadenbildung nachgegangen wurde.

Mit dem Beginne der großen Baubewegung am Ende der Sechziger Jahre wurden der Bebauung neue, bisher wenig oder dürftig bewohnte Stadttheile zugeführt, so vor Allem die Radialstraße jetzt Andrassystraße genannt, für welche der ganzen Länge nach architektonische Grundsätze aufgestellt worden sind, nach welchem der Aufbau zu erfolgen hatte. In der ersten Section der Straße sind dreistöckige Häuser, eventuell mit Mezzanin, in der zweiten Section jedoch nur mehr zweistöckige Häuser, in der dritten Section nur villenartige Bauten gestattet worden. In der Parzellirung der ersten und zweiten Section zeigt sich ebenfalls die für Pest charakteristische größere Abmessung der Parzellen, wie aus folgenden Angaben zu ersehen ist:

Mittelbausteller:

Bau Fried. v. Harkanyi . . .	Front = 34·33 *m*	I. Zone
	Tiefe = 38·62 *m*	
Bau Markgf. Pallavicini	halbe Front = 29·30 *m*	II. Zone
	Tiefe = 36 *m*	

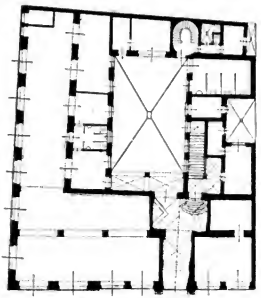
Eckbausteller:

Bau Stern	Front = 32 *m*
	zweite Front, Tiefe = 35 *m*
Bau Rumbach	Front = 32 *m*
	zweite Front = 51 *m*
Beamten-Verein	Front = 42 *m*
	zweite Front = 36 *m*

Die schon erwähnten, größeren Fensteraxenweiten der alten Budapester Miethhäuser hatten auch durchschnittlich größere Geschoßhöhen und größere Tracttiefen zur Folge, als dies bei uns in den Wohnhausbauten bis in die letzte Zeit üblich war. Diese grundlegenden Bedingungen haben auch alle Bauten der Andrassystraße in hervorragender Weise in architektonischer Beziehung beeinflusst, u. zw. in der Weise, daß der Form des italienischen Palasthaues dort näher getreten werden konnte, als anderswo.

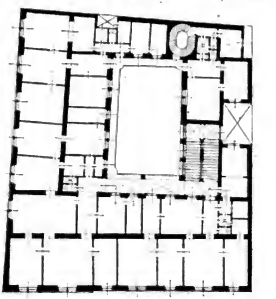
Als ein Beispiel von Bauten auf der ersten Zone der Andrassystraße verweise ich auf das Palais des Herrn Friedr. v. Harkanyi, welches auch als Type des Herrschaftshauses in Verbindung mit einem Wohn- und Miethhause gelten kann. Dieses Gebäude ist dreigeschoßig, der erste Stock als Herrschaftswohnung mit separater Stiege gedacht; die neben derselben liegende Hauptstiege dient wesentlich für den zweiten und dritten Stock und in diesem Falle zugleich für die Wohnungen des an der zweiten Front liegenden Hintertractes. Der Bau hat einen Haupthof und einen Nebenhof. Die Fensteraxenweite beträgt 3·477 *m*, die Stockwerkhöhe im Parterre 7·27 *m*, im ersten Stock 4·74 *m*. Die Hauptstiege ist auf Pfeilern gewölbt, im Hofe befindet sich ein offener Corridor, balkonartig auf Consolen vortretend. Im Parterre sind Geschäftslocale an den Straßenfronten, im Hofe Stallungen und Remisen, über denselben ist eine Einschnbetage angelegt, der zweite und dritte Stock sind auf je zwei Wohnungen abgetheilt.

Als ein Beispiel der Banten aus der zweiten Banzone der Andrassystraße ist das Doppelhaus des Markgrafen Pallavicini anzusehen. An der Façade ist eine die Mitte einnehmende Doppel-



Ebenerd-Grundriss.

Fig. 2. Bau Stern.



Grundriss des ersten Stockes.

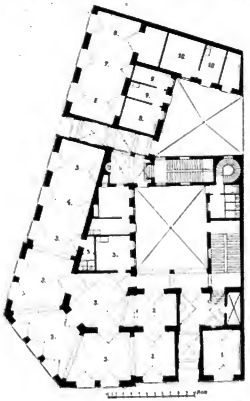
loggia im Parterre und ersten Stockwerk; das Gebäude hat drei Höfe, wovon zwei als Arkadenhöfe ausgebildet sind. Den beträchtlichen Stockwerkshöhen (im Parterre 5 *m*, im ersten Stock gegen 5·40 *m*, im zweiten Stock 4·10 *m*) entsprechen auch größere Innenräume. Das Gebäude enthält blos Wohnungen und keine Geschäftslocale. Zu den symmetrisch gelegten beiden Hauptstiegen gelangt man durch ein monumental ausgebildetes Vestibul, den Stiegen sind architektonisch durchgebildete geräumige Vorzimmer angeschlossen. In jedem Stockwerk ist (halbseitig) immer nur eine Wohnung disponirt, wobei die hofseitig gelegenen Räume Licht und Luft von den Arkaden des Hofes erhalten. Selbstverständlich ist bei dieser herrschaftlichen Eintheilung den Nebenräumen, als Dienerschafts- und Kücheuräumen, gebührende Größe gegeben worden, auch auf Stallung und Wagenremise ist Bedacht genommen. Das Parterre ist circa 1·50 *m* über dem Trottoir und die Gesammthöhe bis zur Oberkante der Syma des Hauptgesimses circa 30 *m*; diese Höhe ist für die zweite Zone der Radialstraße maßgebend.

Bei dem Wohnhause des Pensionsfondes der Beamten der ung. allg. Creditbank (Fig. 1) ist die Eintheilung auf eine größere Zahl kleinerer Wohnungen in allen Stockwerken durchgeführt, das System des offenen Corridors um die Höfe herum vollständig eingehalten, so daß von der Haupt- und Nebenstiege der Zugang zu den Wohnungen nur über die Corridore stattfindet. Sie sind 1 *m* breit, in steinernen Platten auf Consolen hergestellt.

Digitized by Google

Anschließend an die Andrassystraße ist die Ringstraße in Pest zur Verbauung gelangt. Sie ist etwas schmäler als die Wiener Ringstraße, aber durch weniger Baumreihen, resp. Straßentheilungen nicht so zerschnitten und macht einen sehr günstigen Eindruck in Betreff des Verhältnisses von Straßenbreite zur Haushöhe. Ein solches Pester Ringstraßenhaus ist der Bau Stern. (Fig. 2.) Durch ein Einfahrtsportal, bzw. eine Einfahrt gelangt man in ein zweiachsiges Vestibul, dessen linke Achse die Ausfahrt nach dem Hofe, die rechte Achse mit mehreren Vorlegestufen den Eingang zur Haupttstiege gibt. Die zweiarmige Haupttstiege mit Spindelmauer ist auf Karstmarmorpfeilern eingewölbt, die Stufen sind ebenfalls aus Karstmarmor wie alle sonstigen Architekturtheile, Balustraden etc. Der Hofeingang sowie der Stiegeneingang sind mit Glasthoren, bzw. Thüren geschlossen. Die Haupttstiege mündet in allen Stockwerken in eine offene säulengetragene Loggia, welche in den unteren Geschoßen auf scharfgespannten Segmentbögen eingewölbt, im letzten Stockwerk aber mit sichtbarer Balkendecke abgeschlossen ist. An diese Loggia schließt sich der offene Corridor als Zugang zu den rückwärtigen Wohnungen und zugleich zur Verbindung mit der in Pest niemals fehlenden Dienst- oder Nebentreppe, welche jedoch stets in directer Verbindung mit den allgemeinen Communicationen gehalten ist, und nicht wie bei uns häufig blos zur Küche einer oder mehrerer Wohnungen führt. Auch diese Nebentreppe ist nicht weiter abgeschlossen, und führt direct auf die offenen Corridore beider Höfe. Die Dachconstruction des Hofes ragt über die Mauerkante um 1 *m* vor, und deckt die darunter liegenden Corridore. In der Façade ist das Ebenerdgeschoß mit Rustiken bekandelt, die Mauerflächen des zweiten Stockes tragen flott modellirte Stuccatur-Ornamente, der dritte Stock erscheint als Fries mit dem auskragenden Dachgebälke darüber. Bei einer Front von 32 *m* als Eckhaus, mit einer Tiefe von 35 *m*, sind ein größerer Hof von 9 *m* auf 17 *m* = 153 m^2 nebst mehreren Lichthöfen angelegt worden. Von der Haupt- und von der Nebenstiege ist wieder der Zugang zu den Wohnungen über die offenen Corridore; diese sind nur an drei Seiten angebracht; an der der Hauptfront zugekehrten Seite erweitern sich die, wie gewöhnlich 1 *m* breiten Balkoncorridore zu einer auf Säulen und Pfeilern ruhenden Loggia von 2 *m* Tiefe, die Haupttstiege ist auf Pfeilern gewölbt; die Bogenöffnungen sind nicht verglast. Abgesehen von dem dadurch gewonnenen schönen architektonischen Effect, ist damit die in Frühjahrsmonaten so empfindliche Kälte der Stiegenhäuser vermieden. In die Stiegen nebst den offenen Gängen doch eigentlich nur als Fortsetzungen der Straße zu betrachten sind, auch niemals als dem inneren Wohnungsverkehr dienend auftreten, ist gegen diese Art der Ausführung keine Einwendung zu erheben.

Von Vortheil ist jedenfalls die durch die offenen Gänge erzielte Vergrößerung des Ausmaßes an Hofraum und dementsprechend an Luftraum.



Ebenerd-Grundriss.

Grundriss des ersten Stockes.

Fig. 3. Bau Rumbach.

Verhältnis der Höfe zur Area.

Stern'sches Haus.

Areale rund	1038 m^2,
Großer Hof (Parterre) .	154 m^2, also rund 15%
Nebenhöfe, zusammen .	32 m^2.

Würden die Arcaden und Balkongänge geschlossen, d. h. verglast werden, so erübrigt ein großer Hof von 128 m^2, also nur 12% den Areales.

Die Haupttstiege bedeckt rund . .	50 m^2,
also zusammen großer Hof . .	154 m^2,
kleine Höfe	32 m^2
	236 m^2 nicht verbautes

(bewohntes) Areale oder 22% des Areales.

Rumbach'sches Haus.

Areale rund . . .	1340 m^2
Höfe . . .	117 m^2
	86 m^2
	203 m^2, also rund 15%.

Digitized by Google

Würden jedoch Loggien und Corridore verglast werden, so ergeben sich 80 + 64 = 144 m^2 oder ca. 11% der Fläche als Hofräume. Die erzielte Vergrößerung des Luftraumes ist also in beiden Fällen eine ganz wesentliche, was jedenfalls in sanitärer Beziehung zu Gunsten dieser Bauanlage mit offenen Corridoren spricht.

Durch eine geschickte Combination von Doppelfenstern und einfachen Fenstern in der Façade sind 4—5 *m* Achsenweiten erzielt worden, wodurch die so monumental wirkenden Wandflächen in den Façaden sich ergeben. Das Parterre dieses Hauses ist Geschäfts-Locales gewidmet.

Charakteristisch für die Bauten auf der Ringstraße in Pest ist die Anwendung von hölzernen, weitauskragenden Gesimsen, welche als Holzarchitektur charakterisirt, mit Anhängrinnen, die meist von reich decorirten Eisenconstructionen gehalten sind, welche die sonst üblichen Hauptgesims-Constructionen sehr verdrängen. Die reichliche Schattenwirkung dieser Gesimse, die decorirten Friese im obersten Geschoß geben einen günstigen, an die oberitalienischen Palasthauten erinnernden Eindruck. Wie mir mitgetheilt wurde, ist von Seite des Baudirectors in Pest gegen die Anwendung von Holzgesimsen, wenn selbe als solche kenntlich sind, keinerlei Einwendung erhoben worden; dieselben werden sogar den oft täglich wüthen, in Brandgefahr aber der Löschmannschaft direct gefährlichen anderen Constructionen von Steinplatten, welche nur durch Eisenverankerung auf den schwächeren Hauptmauern den obersten Geschosses festgehalten werden, direct vorgezogen.

Dieselben architektonischen Principien in Bezug auf den Aufbau wie beim Ban Storn hat Petschacher bei dem Ban Rumbach (Fig. 3), seinem letzten Werke, zur Durchführung gebracht. Es ist wieder die durch die Combination von einfachen und gruppirten Fenstern erzeugte rythmische Gliederung der Façaden, bei sonst strenge eingehaltenen Horizontal-Gesimsen; der Hof mit der Zugangsloggia von der Hauptstiege aus und den anschließenden Balkoncorridoren; nur ist diesmal von der unterwölbten, auf Arcaden ruhenden Hauptstiege Umgang genommen worden. Das Parterre ist wieder Geschäfts-Locales, die Stockwerke größeren und kleineren Wohnungen gewidmet. Ueber einem reich decorirten Friese schließt das weit vorspringende Dach mit seinen geschnitzten Sparrenköpfen, durch steinerne Lucoonen unterbrochen, die schön gegliederten Façaden, welche durch zwei halbrunde Erker einen besonderen Schmuck erhalten haben. Entsprechend dem Style der oberitalienischen Frührenaissance ist den Erkern keine selbstständige Endigung in Thurm- oder Kuppelform gegeben worden, sondern dieselben schließen unter dem vortretenden Dachsamm ab.

Aus den vorliegenden Plänen ist die künstlerische Eigenart meines verewigten Freundes, sowie der Entwicklungsgang, den dieselbe genommen, vollkommen zu erkennen. Seiner Empfindung, welche ihn der italienischen Frührenaissance zuführte, ist die allgemeine Entwicklung, welche die Profanarchitektur in Pest genommen hat, förderlich entgegengekommen. Die — wie schon eingangs erwähnt — größeren Abmessungen der Baustellen, der Stockwerkshöhen und der Fensterachsenweiten sind der Anwendung von Formenbildungen, die sich auf die oberitalienische Frührenaissance basiren, wesentlich günstiger als wie beispielsweise hier in Wien, wo durch die fast ausnahmslos eintretende Nöthigung geringere Fensterachsenweiten, selbst bei reichlicheren Stockwerkshöhen, anzulegen, von vornherein auf andere Formbildungen hingewirkt wird.

Wie die vorgeführte Reihe von Arbeiten ein Bild des Schaffens unseres verewigten Freundes und Collegen gewährt, ihn in seinen Streben, seinen Leistungen und Erfolgen vollkommen charakterisirt (wenn er auch sonst noch zahlreiche Bauten, Castelle. Villen u. dgl. projectirt und ausgeführt hat), so sind seine Arbeiten, bei voller Anerkennung der Leistungen seiner mitstrebenden und schaffenden Collegen, so charakteristisch für die Bauformen und Bauanlagen des letzten Decenniums in Pest, daß ich den eingangs erwähnten Zweck, Ihnen neuere Wohnhausbauten in Pest vorzuführen, erfüllt glaube.

Discussion zu dem vorstehenden Vortrage.

Baurath **Koch** hebt die besondere Opulenz der Budapester Wohnhausbauten hervor, und zwar bezüglich deren Eintheilung, Dimensionirung und Ausstattung. Selbst bei den kleinsten Wohnungen mit nur zwei Zimmern fehlt selten eine Dienstbotenkammer, Wohnungen mit drei oder mehr Zimmern erhalten bereits ein Badecabinet. Die offenen Stiegenhäuser und Gänge, sowie die großen Höfe erweisen sich als sehr vortheilhaft. Trotzdem man in Budapest verhältnismäßig theurer baut, sind doch Bauunternehmer und Hauseigenthümer besser daran als in Wien.

Professor **Gruber** hebt besonders die vortreffliche Anlage der offenen Stiegen hervor, die in den vorgeführten Plänen ersichtlich sind. Durch diese offenen, nicht verglasten Stiegenhäuser wird ein Luftschacht durch das ganze Haus geschaffen; auch bei Fortsetzung der Stiegen zum Keller wird ein störendes Auftreten von Kellerluft unmöglich. Man findet derlei Anlagen schon lange bei Arbeiterquartieren und kleineren Wohnhäusern Berlins mit Vortheil in Verwendung. Durch richtige Lage der Stiege wird das Auftreten der Zugluft vermieden. Hygienisch ungemein wichtig ist der Umstand, daß das Verhältnis der verbauten zur unverbauten Fläche ein sehr vortheilhaftes ist, das sich durch die geringere Geschoßzahl noch besser gestaltet, weiters die richtige Anordnung der Höfe, bei denen das Verhältnis von Höhe zur Breite sehr wichtig ist und auch bei uns fixirt und nach Verbauungszonen bestimmt werden sollte.

Ueber legislative und administrative Maßregeln zur Förderung des Bauwesens.

Auszug aus dem Vortrage des k. k. Hofrathes Dr. **W. F. Exner**, gehalten in der Vollversammlung am 21. Jänner 1893.

Redner bemerkt Eingangs seines Vortrages, daß sich der Ingenieur- und Architekten-Verein principiell von politischen Erörterungen ferhalte, ja dieselben fast ängstlich vermeidet. Diese Haltung sei bei einem fachmännischen Vereine insofern gerechtfertigt, als es sich nun Politik handeln würde in dem Sinne des Wortes, in welchem es gewöhnlich gebraucht wird. Es sind das Fragen der inneren Politik, der Nationalität, der politischen Verwaltung, der Staatsform, der Verfassung, der Confessionen, den Verhältnisses der Sprachen zu einander u. s. w. Damit sei aber der Begriff Politik durchaus nicht erschöpft, im Gegentheil, Politik sei im Allgemeinen das Streben und die in Verfolgung des Strebens angewendete Methode, um den Staat zur Pflege der ihm anvertrauten Interessen zu verhalten. Jede fachliche Gruppe von Staatsbürgern habe das Recht, als Gegenleistung für die zur Erhaltung der Staatsorganisation zu leistenden Beiträge eine planmäßige Förderung ihrer eigenen Interessen zu fordern, soweit dies in Einklang mit den gesammten Interessen zu bringen sei.

Von diesem Gesichtspunkte aus sei der Begriff der Politik ein viel weiterer, die Politik werde fast zur Pflicht für jeden seine Stellung im Staate ausfüllenden Bürger, und es gebe viele Zweige der Politik, die auch von Fachvereinen nicht ausgeschlossen, beziehungsweise vernachlässigt werden dürfen, so z. B. die Unterrichtspolitik, die Gewerbepolitik, die Handelspolitik, die Bauopolitik, die Politik der technischen Berufskreise u. s. w.

Ein Capitel wolle der Redner heute behandeln. Er weist darauf hin, daß der Staat eine Organisation, beziehungsweise um einen technischen Ausdruck zu gebrauchen, eine Construction sei, dazu bestimmt, die Gesellschaft, also die Summe aller der Bevölkerung einen gewissen Gebietes angehörigen Individuen, die in Gemeinschaft leben, der erreichbaren physischen und geistigen Wohlfahrt zuzuführen, sie in ihrem Besitze und den Früchten ihrer Arbeit zu sichern, ihre nationalen Eigenarten zu beschützen u. s. w. Dieser Staatsorganismus erfülle seine Aufgabe nach zwei Hauptrichtungen, durch die Gesetzgebung und die

Digitized by Google

Rechtspflege einerseits und die Verwaltung andererseits. Die Gesetzgebung habe den technischen Berufsrichtungen gegenüber, insbesondere was das Baugewerbe anbelangt, minder wichtige Aufgaben als die Verwaltung. Was speciell die Baugesetzgebung anbelangt, so könne man sich — und dies beweisen die Verhältnisse in sehr vorgeschrittenen Staaten — ein blühendes Bauwesen ganz gut ohne jegliche gesetzliche Regelung denken. Die Gesetzgebung könne aber die Baugewerbe und die dieselben führenden Techniker organisiren und deren Berufsbedingungen an gewisse Bedingungen knüpfen. Diese Art der Gesetzgebung sei in Oesterreich ein Theil der Gewerbegesetzgebung und beziehe sich auf den ganzen Staat. Die Landesgesetzgebung und die legislativen Bestimmungen für die einzelnen Städte können auch das Bauwesen in Bezug auf seine technische Durchführung regeln. All das, ohne die Wichtigkeit dieser Angelegenheiten augenblicklich in Frage stellen zu wollen, habe jedoch nicht die Bedeutung, welche man der Verwaltung in Bezug auf die Entwickelung des Bauwesens und der gesammten technischen Thätigkeit zuschreiben muss.

Der Verwaltungsapparat eines Staates besteht nebst dem Wirkungskreise des jeweiligen Staatsoberhauptes in hierarchisch eingerichteten Stellen, Instanzen, deren oberste Spitzen die unmittelbaren Rathgeber der Krone, die sogenannten Minister seien. Schon in der Abgrenzung der einzelnen Ressorts zeige es sich, ob eine Staatsverwaltung den technischen Angelegenheiten eine besondere oder auch nur die genügende Aufmerksamkeit zuwende. Die Abgrenzung und Feststellung der Ressorts sei von der größten Wichtigkeit, weil die blose Existenz bestimmter Centralstellen zur pflichtmäßigen Obsorge für gewisse Zweige der Verwaltung führe, während die Nichtexistenz solcher Stellen selbstverständlich die Vernachlässigung dieser Angelegenheiten schon dadurch herbeiführt, weil Niemand eine Verantwortung für dieselben zu tragen berufen ist. Also schon die Zahl der Minister und deren Bezeichnung sei praktisch, freilich wirkt dies mehr oder minder, je nachdem man die Aufgabe der Minister definirt. In dem einen Staate sind die Minister als die obersten Fachautoritäten für die ihnen anvertrauten Dienstzweige aufzufassen, die sie unter ihrer ausschließlichen Verantwortlichkeit zu verwalten haben. In anderen Staaten sind die Minister die von dem jeweiligen politischen Systeme abhängigen, höchstens fachlich angehauchte Sectionschefs des Minister-Präsidenten, der mit dem betreffenden politischen Systeme, d. h. mit seiner Autorität in den Vertretungskörpern steht und fällt. Für die Interessen des Dienstes ist die erste den constitutionellen Principien scheinbar weniger angemessene Auffassung die günstigere; für eine erfolgreiche Wirksamkeit ist eine stetige, durch fachliche Autoritäten getragene Wirksamkeit zweifellos ersprießlicher als der fortdauernde Wechsel in den maßgebenden Personen der obersten Instanzen. Von den Parlamenten, welche schon durch den Wechsel der Sessionen jener Stetigkeit entbehren, bei denen die Art der Zusammensetzung von jenen Zufälligkeiten abhängt, die durch die Wahl gegeben sind, ist eine systematische Pflege bestimmter Dienstzweige des Staates nicht zu gewärtigen. Beruht ein Parlament wie das unserige auf der Interessenvertretung, so müsste thatsächlich allen Interessengruppen schon in der Construction der Verfassung Rechnung getragen sein, was gegenüber den technischen Berufskreisen bekanntlich nicht der Fall ist; beruht aber die Zusammensetzung einer Kammer mehr auf dem allgemeinen Stimmrechte, dann wäre es nur wieder einem Zufalle zuzuschreiben, wenn bestimmte Interessengruppen eine besonders ausgiebige Vertretung erlangen würden. So bleibt immer und immer wieder das Schwergewicht in den Ministerien, und es frägt sich nun, am speciell auf die österreichischen Verhältnisse übergehen, ob bei uns eine Ressort-Eintheilung platzgegriffen hat, welche den technischen Interessen vollauf entspricht.

Diese Frage muss leider verneint werden. Für die technischen Berufe ließe sich folgende Organisation der Centralregierung denken, welche der Redner nun des ausführlichen erörtert, um die Krise des Ingenieur- und Architekten-Vereines für diese wichtige Frage zu interessiren. Redner schickt die Bemerkung voran, daß der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein sich allerdings schon mit Angelegenheiten, die in diesen Bereich fallen, wie z. B. mit der Titelfrage, mit dem Wahlrechte der Techniker, mit der gesetzgebungs- und bzw. verordnungsmäßigen Regelung der Privat-Techniker und Civil-Ingenieure beschäftigt hat. Dies seien aber wirklich nur Detail- und bei aller Wichtigkeit derselben untergeordnete Fragen, deren wirkliche Lösung nur dann erwartet werden könne, wenn schon durch die Organisation der Regierung eine fachmännische Behandlung der Angelegenheiten verbürgt sein würde. Neben den Ministerien des Krieges, der Finanzen, des Unterrichtes, der inneren Verwaltung, der Justiz u. s. w., welche ja nicht in Erörterung gezogen werden sollen, müssen Ministerien bestehen, die sich ausschließlich oder doch vorwiegend mit technischen Angelegenheiten zu beschäftigen hätten, u. zw.:

I. Das Ministerium für öffentliche Arbeiten. *)

Dasselbe hätte zu bestehen

A) aus drei Sectionen, u. zw.:

1. Hochbau, Architektur und Bauhygiene;
2. Straßen- und Eisenbahnbau (Ueberwachung der Privatbauten, Durchführung der Staatsbauten);
3. Wasserbau, Entsumpfung und Bewässerung, Nutz- und Trinkwasser-Leitungen, Wildbachverbauung und Flussregulirung, Canalbau, Heilquellensicherung, Küsten- und Hafenbau, Bau von Seeleuchten, Brücken- und Trajectbau, Bau von motorischen Anlagen.

B) Technische Hilfsämter, bestehend aus mechanisch-technischen und chemisch-technischen Versuchsanstalten behufs Einführung der organisatorischen Prüfung von Bau und Constructionen der Maschinen-Materialien.

Alle diese Sectionen und Abtheilungen hätten ein ständiges, aus Technikern gebildetes Personale zu erhalten. Dem Minister beigegeben wäre außerdem ein aus den ersten Fachautoritäten des Staates zusammengesetzter Baurath.

Der Instanzenzug von den politischen Behörden erster Instanz und von den Landesbehörden zur obersten Instanz im Ministerium der öffentlichen Arbeiten wäre stringemäß, aber ohne an dem jetzigen Systeme zu rütteln, einzurichten. Auch würde die Landes-Autonomie, soweit sie durch die gegenwärtige Verfassung geregelt ist, keine Einbuße erfahren, noch weniger würde die Autonomie der Gemeinden Abbruch zu erleiden haben; wohl aber würde eine Berathung der bei den autonomen Körperschaften etwa schon bestehenden oder noch zu bildenden Organe des öffentlichen Bauwesens in viel ausgedehnterem Maße platzgreifen können als bisher.

II. Ministerium der schönen Künste.

Dieses hätte zu bestehen

A) aus fünf Sectionen, u. zw.:

1. Malerei und graphische Künste,
2. Plastik,
3. Kunstgewerbe,
4. Musik,
5. Theater.

*) In Angelegenheit der Errichtung eines Ministeriums für öffentliche Arbeiten hat der im Jahre 1891 in Wien stattgehabte III. Ingenieur- und Architekten-Tag unter Punkt VII folgenden Beschluss gefasst: „Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag erachtet die gegenwärtige Organisation des Staatsbauwesens als veraltet und hält eine Reform derselben für ein unabweisliches Bedürfnis. Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag ist daher der Ansicht, daß diesem Bedürfnisse dadurch am zweckmäßigsten entsprochen werden könnte, daß sowohl der derzeitige vom Ministerium des Innern ressortirende Staatsbaudienst, als auch die von den anderen Ministerien angehenden technischen Dienstzweige in ein zu errichtendes eigenes Ministerium für öffentliche Arbeiten und Communicationen vereinigt und nach den einzelnen Ressorts organisirt werden. Dem genannten Ministerium soll die selbständige Executive zustehen. Der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag erkennt ferner die Nothwendigkeit, daß die dem zu errichtenden Ministerium für öffentliche Arbeiten und Communicationen zu unterstellenden Behörden in allen Instanzen mit selbständigem Wirkungskreise ausgestattet und den anderen staatlichen Behörden gleichgestellt werden." Anm. d. Red.

Digitized by Google

H) Hilfsanstalten, Commission zur Erforschung und Erhaltung der historischen und Kunstdenkmale, Kunstsammlungen des Staates, darunter ein Gypsmuseum; Beirath des Ministers: Kunstrath.

III. Ministerium für Gewerbe, Handel und Socialpolitik.

Dieses Ministerium würde gegenüber dem gegenwärtigen Handels-Ministerium insoferne eine Einschränkung erfahren, als das Bauwesen, u. zw. der Staatseisenbahnbau, der Hochbau und der Bau von Constructionsanlagen, wie Telegraphen- und Telephonverbindungen etc., dem Ministerium für öffentliche Arbeiten zufallen müsste. Dagegen würde das Constructionswesen wie bisher, soferne es sich um dessen legislative und administrative Ordnung handelt, dem Handels-Ministerium belassen bleiben. Eine Abscheidung des Constructionswesens in einem gesonderten Ressort wäre deshalb unzulässig, weil die Verkehrspolitik mit der Handelspolitik im innigsten Zusammenhange steht und eine Trennung der beiden Ressorts zu einer widerspruchsvollen Execution gelangen könnte. Die Bestrebungen der Handelspolitik könnten durch die Verkehrspolitik vereitelt werden, wenn sie nicht in einer Hand liegen würden. Trotz des Verbleibes des eigentlichen Bauwesens und der Ausscheidung des Wasserbaues, sofern derselbe heute schon dem Handels-Ministerium zugeschrieben wird, würde doch der gesammte Wirkungskreis des neuen definitiven Handelsministeriums ein weit größerer werden, weil eine eigene neue Section, die bisher nicht existirt, nämlich die Section für Socialpolitik hinzukommen würde.

Redner begründet nun im Detail seine Vorschläge und verbreitet sich insbesondere darüber, welche Inconvenienzen daraus entstehen, daß der Wasserbau von drei oder vier Ministerien abhängig sei. Der im Perimeter eines Wildbaches aus dem Atmosphären-Niederschlage entstammende Tropfen wechselt auf seiner Wanderung vom Wildbach in den Fluss, von dem regulirten Flusse in den schiffbaren Strom und dann bei seiner Ankunft im Meere immer wieder das Ressort. Die Angelegenheiten der Wasserläufe müssen zusammenhänglich verwaltet werden. Dann bespricht Redner die Nothwendigkeit der Concentration der Verwaltung in Bezug auf die Fragen der Socialpolitik und findet es misslich, daß die einschlägige Gesetzgebung und Verwaltung jetzt von dem Ministerium des Innern, von dem Ackerbau-Ministerium und von dem Handels-Ministerium, beziehungsweise auch von dem Justiz-Ministerium ressortiren.

In dem neu umschriebenen Handels-Ministerium wünscht Redner nebst den bestehenden Staatseisenbahnen und dem Zollbeirath auch noch einen Gewerbe-Beirath organisirt zu sehen. Als ein neues weiteres Ressort des Handels-Ministeriums bezeichnet der Redner die Section für elektrotechnische Angelegenheiten, für welche er eine staatliche Versuchsanstalt als Hilfsamt und einen fachlichen Beirath für den Minister geschaffen sehen möchte.

Hierauf bespricht der Vortragende die Einflussnahme, welche die drei Minister für öffentliche Arbeiten, schöne Künste und Handel auf die anderen bestehenden Ressorts auszuüben hätten, insbesondere zeigt er, welche Rückwirkung uns der ressortmäßigen Behandlung dieser Angelegenheiten auf das Unterrichtswesen, auf die äußere Politik, auf das Heerwesen etc. stattfinden könnte. Redner überlasse es der Erwägung seiner Zuhörerschaft, zu beurtheilen, welche colossale Wirkung eine derartige Ressortbildung auf die Entwickelung der großen Städte Oesterreichs, insbesondere Wiens haben müsse, und wie ganz anders Angelegenheiten behandelt und entwickelt werden würden, wenn eine derartige Gestaltung der obersten Stellen der Reichsverwaltung schon bestanden hätte zur Zeit, als man die Errichtung der öffentlichen Verkehrsanlagen in's Auge gefasst hat.

Der Vortragende sagt, man könne nicht von einem einzelnen Parlamentarier, und wäre er noch so bedeutend, ja nicht einmal von dem ganzen Parlamente in seiner gegenwärtigen Zusammensetzung erwarten, daß eine solche großartige Initiative aus demselben hervorgehen und die gewünschten Früchte tragen werde. Sei die Forderung gut und berechtigt, so müsse sie so oft und so laut wiederholt werden, bis sie gehört worden ist. In der Regel entstehen Ressort-Eintheilungen, wie die Geschichte aller Staaten beweist, in Zeiten von Krisen, großer Erregung und nach Ereignissen von staatsveränderlichen Gewalten. Und doch wäre es im Sinne der letzten Thronrede gelegen, auch die Organisation der Staatsverwaltung einer prüfenden, die wirthschaftlichen Interessen des Volkes im Auge habenden Kritik zu unterwerfen. Der Ingenieur- und Architekten-Verein sei wohl berufen, in dieser Richtung einen autoritativen Ausspruch zu thun, und Redner habe für seinen Theil gewiss die äußerste Grenze seiner Aufgabe erreicht, wenn er hiezu eine wirksame Anregung gegeben habe.

Ueber die Ventilation der Canäle.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 17. December 1892 von **Josef Pilzl**, Ingenieur des Wiener Stadtbauamtes.

Die Bewegungen der flüssigen und gasförmigen Elemente unter der Erdoberfläche waren von jeher ein Gegenstand wissenschaftlicher Forschung. Die Technik beschäftigte sich mit diesen Erscheinungen, insofern dieselben der menschlichen Arbeit hinderlich waren. Wir sehen deshalb in Bergwerken allmälig jene großartigen Einrichtungen entstehen, welche die Arbeitsstellen von den schädlichen Einwirkungen der Grubengase befreien, schlechte Luft entfernen, gute zuführen und die Grubenwässer ableiten. Auch im Tunnelbau besteht eine der Hauptsorgen darin, die Arbeitsstelle von schlechter Luft zu befreien und gute zuzuführen. Erst der vorgeschrittenen Hygiene blieb es vorbehalten, ähnliche Erscheinungen, über deren Natur lange Unklarheit bestand, wie die Bewegungen der Grundwässer, das Auftreten der Bodengase und die Bewegungen der Canalgase, in den Kreis der wissenschaftlichen Beobachtungen einzubeziehen.

Was die Canalgase betrifft, so wurde zuerst ihre chemische Zusammensetzung studirt. Diese Studien ergaben, daß jene Stoffe, welche durch Verwesung entstehen, als Ammoniak und Kohlensäure, mit steigender Temperatur zunehmen. Bezüglich der physikalischen Eigenschaften bestand lange die Ansicht, daß die Canalgase in Folge ihres größeren Gehaltes an Wasserdampf ein geringeres specifisches Gewicht hätten als die äußere atmosphärische Luft. Dr. Renk in München hat jedoch in seiner Schrift über die Canalgase den rechnerischen Nachweis geführt, daß der Einfluss des größeren Wasserdampfgehaltes durch den Gehalt an Kohlensäure aufgehoben wird, so daß angenommen werden kann, das Canalgas habe dasselbe specifische Gewicht als die Luft bei normalem Feuchtigkeitsgehalte. Es ist selbstverständlich, daß durch die örtlichen Verhältnisse hierin kleine Variationen eintreten können. Es wird deshalb z. B. in einem Stadtbezirk, in welchem viele Fabriken bestehen und Wasserdampf oder warmes Wasser abgeleitet wird, das Gasgemenge in den Canälen ein geringeres specifisches Gewicht haben, aber in diesem Falle handelt es sich nicht um das, was gewöhnlich unter Canalgas verstanden wird.

Ich habe schon anlässlich meines Vortrages über Tunnelventilation, welchen ich über vor circa zwei Jahren zu halten die Ehre hatte, erwähnt, daß bezüglich der Bewegung der Gase ähnliche Verhältnisse bestehen wie bei Tunnels. Ich bin aber auf dieses Thema nicht näher eingegangen, weil dasselbe mit meinem damaligen Vortrage in keinem näheren Zusammenhange stand.

Die Ursachen der Canalventilation sind Unterschiede in den Luftdrücken, den Temperaturen und den specifischen Gewichten in Folge der verschiedenen Temperaturen, welche zwischen Außen- und Innenluft bestehen. Wir können in einem Canalsysteme zweierlei Bewegungserichtungen unterscheiden, eine in der Längsrichtung der Hauptcanalstränge, die zweite la der Querrichtung des Canalsystems oder in der Richtung der Zweigcanäle.

Digitized by Google

Um von diesen Bewegungen ein Bild zu erhalten, ist es nothwendig, zuerst die Verhältnisse zu betrachten, welche bei einem einfachen Canale bestehen, und dann auf ein ganzes System von Canälen übergehen. Ein derart einfacher Canal ist ein Wasserlauf, welcher in einen offenen Flusslauf mündet, wie in Fig. 1 dar-

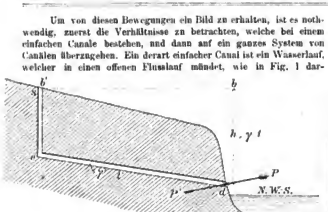


Fig. 1.

gestellt. Denken wir uns zuerst, daß die Ausmündung über dem Flusswasserspiegel stattfindet. In einer horizontalen Ebene, welche durch die Schachtöffnung s gelegt wird, wird über s der Luftdruck b' und über der Ausmündung a der Luftdruck b herrschen.

Um den Fall möglichst allgemein anzunehmen, werden b und b' verschieden angenommen. Denken wir uns die Ausmündung a durch eine Platte geschlossen, so wird innen der Druck P' und außen der Druck P stattfinden, u. zw. ist $P' = b' + h\,\gamma'$ und $P = b + h\,\gamma$. In diesen Ausdrücken bezeichnen γ' und γ die specifischen Gewichte. Die Differenz dieser Drücke wird uns die bewegende Kraft darstellen, mit welcher die Canalgase ausznströmen suchen. Bezeichnen wir dieselbe mit Δ, so ist

$$\Delta = P' - P = b' - b + h\,(\gamma' - \gamma) \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

In diesem Ausdrucke können die barometrischen Drücke denselben bald im positiven, bald im negativen Sinne beeinflussen. Die barometrischen Differenzen werden demnach bald die fallende bald die steigende Bewegung unterstützen oder auch hemmen. Bei den geringen Entfernungen, die jedoch hier in Frage kommen, wird diese Differenz nie bedeutend sein, und können auch Luftdruckdifferenzen in derselben Ebene auf längere Zeit nicht bestehen, so daß dieselben auf den allgemeinen Gang der Ventilation nur von geringem Einfluss sind, weshalb auch im Folgenden angenommen werden kann $b' = b$. Dann reducirt sich der Ausdruck 1) auf

$$\text{auf } \Delta = h\,(\gamma' - \gamma) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Die specifischen Gewichte bei 0° C. können nach den rechnerischen Nachweisen von Dr. Reink in seinem Buch über die Canalgase als gleich angenommen werden, also $\gamma'_0 = \gamma_0$. Wir haben dann, wenn wir nach dem Gay-Lussac'schen Gesetz $\gamma' = \frac{\gamma_0}{1 + \alpha\, t'}$ und $\gamma = \frac{\gamma_0}{1 + \alpha\, t}$ setzen, wobei α den Ausdehnungscoefficient der Luft bezeichnet,

$$\Delta = h\left(\frac{\gamma_0}{1 + \alpha\, t'} - \frac{\gamma_0}{1 + \alpha\, t}\right) = \alpha\, \gamma_0\, h\left(\frac{t - t'}{(1 + \alpha\, t')\,(1 + \alpha\, t)}\right) \quad 3)$$

Dies ist der Ausdruck für die bewegende Kraft der Canalluft, in welchem nur die Temperaturen t und t' variable sind. $\Delta = +$ wenn $t > t'$, also wenn die äußere Luft wärmer als die Canalluft ist, dann findet im Canale eine fallende Bewegung statt. Wenn $\Delta = 0$, d. i. wenn $t = t'$, so findet keine Bewegung statt, und endlich wenn $\Delta = -$, d. i. wenn $t < t'$, also wenn die Canalluft wärmer als die äußere Luft ist, so findet eine steigende Bewegung der Canalluft statt. Nachdem die Temperatur in den Canälen im Allgemeinen verschieden sein wird, jedoch immer zwischen der mittleren Jahrestemperatur und der äußeren Temperatur schwanken wird, so wird in unseren Gegenden in der größeren Hälfte des Jahres eine fallende Canalgasbewegung stattfinden.

Wir werden demnach im Sommer in der Regel eine fallende Bewegung haben, im Spätherbst und im Frühlingsanfang kann bald eine fallende, bald eine steigende Bewegung eintreten, und nur im Winter ist eine ausgesprochen steigende Bewegung vorhanden. Diese Thatsache ist für die hygienischen Verhältnisse der canalisirten Städte von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Noch günstiger sind diese Verhältnisse in den heißen Zonen, jedoch ungünstiger in den kälteren Gegenden. Nachdem aber bei kalter Temperatur das Ausströmen der Canalgase weniger bemerkbar ist, weil da die Canalluft reiner ist als bei warmer Temperatur, so wird ihr Auftreten nicht so unangenehm empfunden werden.

Aehnlich wie bei diesem einfachen Canale werden sich die Verhältnisse auch bei einem ganzen Canalsysteme gestalten. Nehmen wir einen Canal mit mehreren Schächten an (Fig. 2), so werden

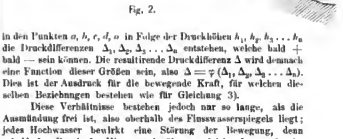


Fig. 2.

in den Punkten a, b, c, d, a in Folge der Druckhöhen $h_1, h_2, h_3 \ldots h_n$ die Druckdifferenzen $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3 \ldots \Delta_n$ entstehen, welche bald + bald — sein können. Die resultirende Druckdifferenz Δ wird demnach eine Function dieser Größen sein, also $\Delta = \varphi\,(\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3 \ldots \Delta_n)$. Dies ist der Ausdruck für die bewegende Kraft, für welchen dieselben Beziehungen bestehen wie für Gleichung 3).

Diese Verhältnisse bestehen jedoch nur so lange, als die Ausmündung frei ist, also oberhalb des Flusswasserspiegels liegt; jedes Hochwasser bewirkt eine Störung der Bewegung, denn sobald der Druck der Wassersäule über a gleich oder größer ist als Δ, wird das Ausströmen bei der Ausmündung eingestellt. Es müssen dann die Gase bei der am tiefsten gelegenen Schachtöffnung ausströmen. Wir sehen daraus, welchen unangenehmen Einflüssen die tiefer gelegenen Stadttheile auch in dieser Beziehung ausgesetzt sind. Es wird nämlich bei Sommerhochwässern oder überhaupt dann, wenn vermöge der Temperaturdifferenzen eine fallende Canalluftbewegung vorhanden ist, bei jedem Hochwasser in den tiefer gelegenen Stadttheilen nicht nur ein Steigen der Grundwässer, sondern auch eine Ueberfüllung mit Canalgasen eintreten. Ob damit das gleichzeitige Auftreten epidemischer Krankheiten zusammenfällt, das zu beurtheilen bin ich nicht berufen.

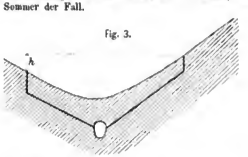
Aehnlich wie die Hochwässer wirken auch Einbauten im Canalrohre als Syphons, Spülvorrichtungen etc., weil dadurch eine Theilung des Canales in verschiedene Sectionen stattfindet, dadurch der durchgehende Luftzug unterbrochen wird, und jede Section sich für sich ventilirt, wodurch auch ein Austreten der Canalgase bei höher gelegenen Schachtöffnungen selbst bei fallender Bewegungsrichtung möglich ist. Es ist deshalb bezüglich der Ventilation das einfache Schwemmsystem ohne Syphons, Spülvorrichtungen das günstigste, weil dasselbe die natürliche Lüftung bei genügendem Gefälle selbst besorgt. Und gerade die Größen, welche die schnelle Abfuhr der flüssigen Massen begünstigen, nämlich möglichst gutes Gefälle und möglichst tiefe Lage der Sohle, begünstigen auch die natürliche Lüftung, denn je tiefer der Canal im Erdreiche eingebettet ist, desto kühler ist derselbe.

Außer dieser Bewegungsstendenz kann bei einem System auch noch eine zweite vorhanden sein, wenn der Hauptstrang in einer Thalmulde läuft und die beiden Terrainseiten mit verschiedener Steigung sich erheben, so daß die Seitencanalschachte eine verschiedene Höhenlage haben (Fig. 3). In diesem Falle kann bei gestörter Bewegung im Hauptstrange oder auch gleichzeitig mit der Bewegung in demselben in Folge der Druckhöhe h eine Bewegung in der Richtung der Zweigcanäle eintreten.

Digitized by Google

Aehnliche Verhältnisse bestehen bei den sogenannten Choleracanälen zu beiden Seiten der Wien. Die Choleracanäle sind wohl im Stande, die Unrathsmassen abzuführen, aber ihr Profil reicht nicht aus, um die Niederschlagwässer bei starken Gewitterregen aufzunehmen, weshalb sogenannte Ueberfallscanäle, welche vom Choleracanal direct in die Wien führen, hergestellt wurden. Wenn nun gegenüber einem Ueberfallscanäle, wie in Fig. 4, ein Seitencanal einmündet, so wird bei fallender Bewegungsrichtung ein Austreten der Canalgase in das Wienflussbett stattfinden, und das ist im Sommer der Fall.

Fig. 3.



Ich habe noch die Wirkung der Ventilationsschläuche zu besprechen. Diese lässt sich wie folgt darstellen: Jedem Ventilationsschlauche entspricht, je nach der Temperaturdifferenz zwischen Innen- und Aussenluft, seiner Höhe und seinem Querschnitte, eine bestimmte Saugfähigkeit, d. h. er ist im Stande, ein gewisses Luftquantum in der Zeiteinheit abzusaugen, vorausgesetzt, daß seine Temperatur in Folge zufälliger oder künstlicher Erwärmung höher ist, als die Aussentemperatur. Der Luftschlauch nimmt die Luft, woher er dieselbe am leichtesten erhält. Es kann demnach ein Lüftungsschlauch in einer Strecke die fallende Bewegung, wie in Fig. 5, unterstützen und in der Nachbarstrecke hemmen. Günstig wirken Ventilationsschläuche in den niedrig gelegenen Stadttheilen, wo die Hauptcanäle in Folge der Höhenlage der Flusswasserspiegel nur ein geringes Gefälle erhalten können: dort ist die durch das Canalgefälle bedingte Luftbewegung gleich Null. Die Luftbewegung kann dann durch solche Ventilationsschläuche über Dach bewirkt werden. Es wäre in einem solchen Falle zu empfehlen, daß in Mittelmauern von Neu- oder Umbauten größere Ventilationsschläuche angelegt werden, welche direct mit dem Hauptcanal verbunden sind. Eine diesbezügliche Bestimmung wäre in der neuen Bauordnung erwünscht.

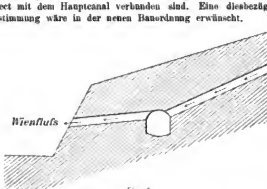


Fig. 4.

Wie aus dem Vorhergegangenen ersehen werden kann, herrscht im Canalnetze eine nur selten unterbrochene Luftbewegung. Die Canalgase haben entweder die Tendenz, in die Hauscanalisirung einzudringen, oder aber die Canalgase der Hauscanäle fliessen in den Hauptstraßencanal. Die aufwärts gerichtete Bewegung ist unangenehm durch Geruch und Zug. Die Gase dringen bei offenen Aborten in die Aborträume, von da in Gänge und Hausfluren und durch die Abortschläuche, in welche die Bodenrinnen münden, in die Dachbodenräume. Ebenso werden die Höfe durch Ausströmungen aus den Wasserlaufschächten, wenn keine Syphonverschlüsse vorhanden sind, durch Canalgase verunreinigt. Es ist deshalb in hygienischer Beziehung nicht genug zu empfehlen, für die Ableitung des Unrathes und der Niederschlagswässer getrennte Abfallrohre anzulegen, weil dann eine Verunreinigung des Dachbodens vermieden werden kann, indem beide über's Dach geführt werden können und dann zur Lüftung des Hauscanalnetzes mitwirken. Ebenso wären Aborte und Wasserlaufschächte mit guten Geruchsperren zu versehen.

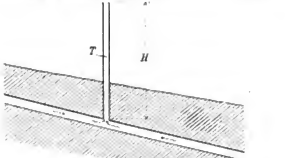


Fig. 5.

Ich habe meine Studie in der Absicht vorgeführt, vielen irrthümlichen Ansichten, die in der letzten Zeit aufgetaucht sind, zu begegnen. Wenn, wie es thatsächlich der Fall ist, in der warmen Jahreszeit die Canäle nicht nur die flüssigen Unrathsmassen, sondern auch die gasförmigen abführen, so können nur die niedrigst gelegenen Stadttheile dadurch gefährdet werden; wenn diesem Einflüssen entgegengetreten werden soll, muss es bei den Ausmündungen an Donaucanal und an der Wien geschehen. Sonst ist nur nothwendig, daß die Canäle fleißig gereinigt werden. In dieser Beziehung wird unser Canalsystem durch den Bau der Hauptsammelcanäle längs der beiden Ufer des Donaucanales eine große Verbesserung erfahren. Es wird hier jedoch nothwendig sein, an geeigneten Stellen Ventilationseinrichtungen zu schaffen, wodurch die Stagnation während eines Hochwassers verhindert wird.

Wir sehen deshalb, in welcher glücklichen Weise die Durchführung der Verkehrsanlagen auf Fragen einwirkt, welche jahrelang behandelt wurden und nicht zur Ausführung gebracht werden konnten; jetzt endlich sollen sie rasch gelöst werden. Leider bleibt noch der Wienfluss offen, aber es werden für seine Einwölbung die Widerlager hergestellt. Möge sich an diese baldigst auch die Einwölbung schließen!

Discussion zu vorstehendem Vortrage.

Baurath Ritter v. Stach. Ich erlaube mir, nur ein paar Worte zu sagen. Soweit ich über die Verhältnisse in den Wiener Canälen informirt bin, glaube ich behaupten zu können, daß in den Hauptcanälen bei uns im Allgemeinen keine schlechte Luft herrscht. In den Hauscanälen ist es allerdings mißlicher; aber dadurch, daß in neuerer Zeit meistens Rohrcanäle statt gemauerter Canäle ausgeführt werden, haben sich auch da die Verhältnisse stark gebessert. Es lässt sich nicht leugnen, daß gemauerte Hauscanäle in gewissen Profilen bald zu groß, bald zu klein sind: zu groß, um eine ordentliche Reinhaltung zu erzielen und Ungeziefer fern zu halten; zu klein, um dieselben gut erhalten und ordentlich bewirthschaften zu können. Man wird daher trachten müssen, die gemauerten Hauscanäle schnellstens zu entfernen. Im großen Ganzen ist aber Wien jetzt in der Lage, zu sagen, daß seine Canäle nicht sehr schlecht sind. Es wäre auch wichtig, sobald es die Verhältnisse gestatten, Schwemmcanäle einzuführen; denn was wir heute haben, sind keine eigentlichen Schwemmcanäle. Darüber darf man sich nicht täuschen.

Oberbaurath Berger. Ich darf wohl beifügen, daß zur Einführung der Schwemmcanäle es gegenwärtig noch an der Möglichkeit für die Beschaffung der nöthigen Wassermassen mangelt.

Digitized by Google

Neue Formen und Verbesserungen des logarithmischen Rechenschiebers.

Zu dem Artikel „Eine neue Form des logarithmischen Rechenschiebers" des Herrn Frühwirth, S. 648 d. Zeitschrift 1892, mögen folgende Bemerkungen gestattet sein.

Schon längst hat man gesucht, sich die Vortheile der Rechenschieber-Rechnung auch für den Fall zu verschaffen, daß die Genauigkeit des gewöhnlichen Schiebers von 2×125 mm Theilungslänge nicht ausreicht. Diese Genauigkeit ist bei guter Ausführung des Instrumentes, richtiger und scharfer Theilung für einfache Multiplicationen zu etwa 0·1% bis 0·15% ($^1/_{1000}$ bis $^1/_{700}$) des Products anzunehmen, bei mittelmenen Schiebern wird der Fehler noch etwas kleiner, jedenfalls nicht über 0·1%; dabei ist ziemlich rasche Rechnung vorausgesetzt. Man suchte das Gewünschte vor Allem ohne Formänderung des Apparats durch Vergrößerung der Theilungslänge zu erhalten, ist aber hier natürlich bald an einer durch den praktischen Gebrauch des Instrumentes und durch das Material vorgezeichneten Grenze angelangt. Im Allgemeinen ist für hölzerne Schieber diese Grenze bei 50 cm ganzer Länge gewiss erreicht. In Frankreich und England hat man zwischen dem 25 und 50 cm Schieber noch einige Abstufungen; neuerdings bringt eine süddeutsche Fabrik ebenfalls derartige Instrumente in den Handel. Es werden hier Schieber von 21, 36 und 39 cm Länge angefertigt. Der zuerst genannte ist entschrieben, da auch der gewöhnliche Rechenschieber noch ohne weiteres als Taschen-Instrument dienen kann, und kaum ein Unterschied in Preise vorhanden ist; die zwei zuletzt genannten werden eher Käufer finden. Auf dem Schieber von 39 cm Länge a. B. ist die Theilungseinheit 1—10 175 mm, die Theilungslänge 1—100 also 350 mm lang gegen 250 beim gewöhnlichen Schieber (da übrigens die Theilung links etwa mit 8 beginnt, rechts mit 120 endigt, so sind etwa 380 mm der Stahlstrge getheilt). Die Eintheilung geht auf der einfachen, oberen Stab- und Zungentheilung zwischen 1 und 2 mit 0·01, zwischen 2 und 4 auf 0·02, von 4 bis 10 auf 0·05 (die Zahlen beim gewöhnlichen Schieber sind 0·02, 0·05, 0·1). Auf der Quadratwurzel-Theilung sind die Intervalle zwischen 1 und 2 auf 0·005, zwischen 2 und 4 auf 0·01, von 4 bis 8 auf 0·02, und endlich von 8 bis 10 — höchst unbequemer Weise und entschieden zu Andern — auf 0·025 gestellt. Dieser Schieber gibt etwa $0·035\%$ ($^1/_{300}$) Genauigkeit bei einfacher Multiplication.

Wie schon erwähnt, wird aber bei dieser Art der Genauigkeitsteigerung die große Schieberlänge bald lästig, und dies hat für die einfachsten und wichtigsten Rechenschieber-Rechnungen, Multiplication, Division und vor Allem Proportionsrechnung, an den Rechenscheiben geführt. Man hat bei ihnen den Vortheil, daß die in sich selbst zurückkehrende Theilung 1—10 im Gegensatz zum Schieber nur einmal gebraucht wird, so daß eine Rechenscheibe von d cm Durchmesser nicht einen Schieber von $\pi \cdot d$, sondern von $2 \pi \cdot d$ cm ganzer Theilungslänge ersetzt. Eine Scheibe von 5—6 cm, in Metall mit scharfer Theilung ausgeführt, leistet an Genauigkeit dasselbe wie ein etwa 40 cm langer hölzerner Schieber. Bequem ist ferner bei den Scheiben, daß man bei leichtem Gang ganz wohl mit der linken Hand allein rechnen kann, so daß die Rechte zum Schreiben frei bleibt. In Deutschland ist die Rechenscheibe bekanntlich von Baureth Sonne vor etwa 30 Jahren hergestellt worden und hat ziemliche Verbreitung gefunden. Unwesentliche Abänderungen der Scheibe sind der französische „Cercle à calcul" von Boucher, der „Rechenkreis" von Prof. Herrmann, und andere Instrumente, bei denen die Zunge des Schiebers oder der innere drehbare Theil der Rechenscheibe ersetzt ist durch drehbare Zeiger, mit denen man den einen Factor gleichsam „in den Zirkel nimmt". Der „Cercle à calcul" in Taschenuhrform ist ein recht brauchbares Instrument. Entschieden unbequem bei den Rechenscheiben ist der Umstand, daß man die Zahlen zur Einstellung und Ablesung nicht alle aufrecht vor sich stehen hat. In schöner Weise ist diesem Uebelstand abgeholfen durch das Rechenrad von Peyerlen („Zeitschrift für Vermess." 1886, S. 382 ff.), bei dem die zwei aneinander zu verschiebenden Theilungen auf den Stirnen zweier Räder aufgetragen sind. Versuche mit einem Rad von 120 mm Durchmesser haben eine Genauigkeit von etwa $^1/_{300}$ des Productes zweier Factoren ergeben. Aehnlich ist der Rechenkreis von Prof. Weber eingerichtet.

Man kann nun aber auch dem geradlinigen Schieber von sehr langer logarithmischer Scala dadurch eine handliche Form geben, daß man die Scala in einzelne Stücke zerschneidet, und diese nebeneinander auf einer „Rechentafel" anbringt, wobei dann nur an Stelle der Zunge das gewöhnlichen Rechenstab ein etwas anders eingerichteter Schieber mit Ablesemarke zu treten hat. Solche Rechentafeln haben z. B. J. Billeter in Zürich und Steuerrath Scherer in Cassel hergestellt. Ausführliche Beschreibungen und Beurtheilungen dieser Apparate finden sich in der „Zeitschrift für Vermess." 1891 S. 346 ff., 1892 S. 625 ff., 1892 S. 153 ff. In dem ersten der genannten Aufsätze wird für einfache Multiplication die Genauigkeit der Billeter'schen Tafel „M $1^1/_4$" zu $^1/_{2500}$ angegeben, die des Modells „M $4^1/_4$" zu $^1/_{4000}$ bis $^1/_{5000}$. Der zweitgenannte Aufsatz gibt die Genauigkeit für eine Scherer'sche Tafel neuerer Ausführung zu $0·0070\% = ^1/_{1400}$ an; diese Genauigkeit wird wohl nicht als Durchschnitt gelten dürfen, bei einem sehr gut ausgeführten Exemplar hat z. B. Verf. eine Genauigkeit von $^1/_{2500}$ gefunden (bei ziemlich flüchtiger Rechnung allerdings), nach Lallemand wäre sie nur ungefähr $^1/_{1000}$. Ich glaube die Zahl $^1/_{1000}$ bis $^1/_{2500}$ als Durchschnitt annehmen zu dürfen (in Uebereinstimmung mit der Zahl von Luedecke für ein weiteres bestimmtes Exemplar der Scherer'schen Tafel, a. a. O. S. 155). Jedenfalls ist die schöne Scherer'sche Tafel den Billeter'schen von ungefähr gleicher Theilungslänge bei Weitem überlegen, die Billeter'schen Theilungen lassen sehr viel zu wünschen übrig. Dabei sind die Preise seiner Rechenapparate sehr hoch.

Herr Billeter stellt nun außer den genannten Rechenschiebern und Rechentafeln auch noch Rechenwalzen her, denen der Artikel des Herrn Frühwirth in dieser Zeitschrift 1892. S. 648 nachrührt, daß durch sie „der Rechenschieber auf eine höhere Stufe der Vollkommenheit gebracht" sei, und daß „Billeter in seinen log. Rechenwalzen in genialer Weise" die Schwierigkeit überwunden habe, die dem Versuch entgegenstehen, größere Genauigkeit mit handlicher Form zu vereinigen. Hier ist nun die Bemerkung zu machen, daß solche Rechenwalzen schon seit zehn Jahren in Amerika und England immer weitere Verbreitung erlangen, während die Billeter'schen Apparate meines Wissens erst seit wenigen Jahren ausgeführt werden. Am Anfang der siebziger Jahre hatte Prof. Fuller vom Queen's College in Belfast — wohl nicht als der Erste — ein Instrument angegeben, das eine sehr lange, auf einer cylindrischen Muffe in Spirallinie aufgetragene Theilung besitzt. Die Theilungseinheit ist nämlich 418·9 engl. Fuß = 600 engl. Zoll lang, der Apparat entspricht einem geradlinigen Schieber von 837·9 engl. Fuß Länge oder einer Rechenscheibe von über 13 Fuß Durchmesser (eine zweite, kleinere Angabe hat 200 Zoll Theilungseinheit); dabei ist das vom Mechaniker Stanley in London ausgeführte, mit sehr genauer Scala versehene Instrument recht handlich. Die Rechnung mit dem Instrument ist aber wegen mehrerer Einstellungen schon bei einfacher Multiplication weit weniger bequem als mit den anderen Formen des Rechenschiebers. Einen bedeutenden Fortschritt stellt daher die Rechenwalze vor, Thacher's „Calculating Instrument" oder „Cylindrical Slide-Rule", 1881 patentirt und ebenfalls von Stanley mit ganz ausgezeichneten Scalen versehen, die auf den Mantellinien (metallenen Stegen) einer cylindrischen Hülle in einzelnen Abschnitten untergebracht sind. Die Zunge des gewöhnlichen Schiebers ist hier ein innerhalb jener Steghülle drehbarer und verschiebbarer metallener dünnwandiger Cylinder, dessen Oberfläche, wieder auf eine Anzahl Mantellinien vertheilt, die Theilung trägt. Die beiden zuletzt genannten Apparate sind ausführlich beschrieben in der „Zeitschrift für Vermess." 1891, S. 433 ff. Für den seither stets festgehaltenen Fall (nur bei langsamer und möglichst sorgfältiger Einstellung und Ablesung, wobei aber fünfteiliger Logarithmenrechnung gegenüber noch Zeit und Mühe gespart wird), ergab mein Exemplar des Thacher'schen Instruments (S. 441 a. O.) eine Genauigkeit von $0·0031\%$ oder $^1/_{3200}$; bei flüchtigerer Rechnung ist $^1/_{2000}$ leicht festzuhalten. Leider ist der Preis noch viel zu hoch. Die Billeter'schen kleineren Ausgaben der Rechenwalze (19 und 31 cm Walze) wären an sich sehr willkommen; die Theilungen dieser Apparate sind aber, wie auch Herr Frühwirth in dem genannten Artikel andeutet, ungenügend ausgeführt.

Noch von einer anderen Bestrebung, die Rechenschieber-Genauigkeit zu heben, ist zum Schluss zu berichten. Wie man z. B. bei der

Digitized by Google

Winkelmessung die Genauigkeit nicht nur durch Vergrößerung des Theodolits, insbesondere des Theilkreisdurchmessers, steigern kann, sondern auch dadurch, daß man einen kleineren Kreis mit feinerer Theilung und mit verfeinerten Ablesevorrichtungen versieht, so kann man auch hier darauf ausgehen, ohne Vergrößerung der Abmessungen des gewöhnlichen Schiebers die Genauigkeit durch Verfeinerung der Ablesung zu heben. Einen Vorschlag dieser Art hat z. B. kürzlich Prof. Dr. Jordan in der „Zeitschrift für Vermess." 1892, S. 276 gemacht; seine Vorrichtung ist (wie bei Miller) ein Ablesestrich auf einem Glasplättchen des über Stab und Zunge verschiebbaren Läufers, der mittelst einer groben, auf dem Läufer befestigten Lupe eingestellt und abgelesen wird. Wenn übrigens der angeführte Artikel mit den Worten schließt: „Auf diesem Weg eher als auf dem Wege des amerikanischen Walzenprinzipes („Zeitschrift für Vermess." 1891, S. 433—441) helfen wir, daß ein wesentlicher Fortschritt in der Herstellung logarithmisch-mechanischer Rechenhilfen zu erzielen wäre", so ist zu bemerken, daß auf diesem letzteren Wege ein ganz wesentlicher Fortschritt bereits erzielt wurde, wie längst nachgewiesen ist und wie die fortschreitende Verbreitung der Rechenwalzen beweist, während auf dem von Herrn Jordan empfohlenen bis jetzt nur wenige Versuche gemacht worden sind. Es wäre freilich sehr schön, wenn man den gewöhnlichen Rechenschieber, der durch all' die neueren Instrumente nicht verdrängt werden soll und durchaus unentbehrlich bleibt, nach Bedarf einfach durch Ueberschieben jenes Ablesewerks für manche Zwecke verfeinern könnte; das geht aber nicht an, denn die Theilung müsste, wenn eine wesentliche Steigerung der Genauigkeit erzielt werden soll, für diesen Fall feiner, mit viel engeren Intervallen ausgeführt werden, und diese enge Theilung wäre dann für den gewöhnlichen Gebrauch desselben Schiebers, der doch im Allgemeinen überwiegen würde, für die Genauigkeit nicht förderlich, wohl aber für die Bequemlichkeit der Rechnung störend. Man braucht also doch zweierlei Schieber und es ist die Frage, ob die Einrichtung des genaueren mit Mikroskop billiger gemacht werden kann, als die einer kleineren Rechenwalze von 20 oder 30 cm Länge, die für 25 bis 30 Mark herzustellen sein muss. Jedenfalls müssten die Schieber mit optisch verschärfter Ablesung aus Metall, nicht aus Holz gemacht werden; Jeder hat wohl schon bemerkt, daß auch an ganz guten hölzernen Schiebern die Zunge kleine Veränderungen der Länge in wechselnden Beträgen gegen die Stahltheilung zeigt, die für die gewöhnliche Rechnung mit dem Schieber ziemlich ohne Bedeutung sind, die erreichbare Genauigkeit bei wesentlicher Verschärfung der Ablesung aber stark beeinträchtigen würden. Mit all' dem soll selbstverständlich nicht gesagt sein, daß der angedeutete Weg zur Genauigkeitssteigerung nicht eifrig zu verfolgen sei und daß es nicht in der That erfreulich wäre, wenn einem Optiker die Herstellung eines branchbaren Ableseswerks mit genügender Vergrößerung und scharfer Marke zu billigem Preis gelingen würde. Es werden seit einiger Zeit „Rechenschieber mit Lupen" im Handel angeboten, die durchaus nicht empfohlen werden können. Die Ablesevorrichtung ist bei ihnen die folgende: Ein kleiner halbcylindrischer Glashörper ist in dem Metallläufer so gefasst, daß seine Achse senkrecht zur Längenrichtung des Schiebers steht; auf der unteren ebenen Glasfläche, die auf der Schieberoberfläche unmittelbar aufliegt, ist in der Mitte der Ablesestrich eingeritzen. Der Durchmesser des Glascylinders ist 7 mm und man hat mit dieser „Lupe" eine etwa zweifache Vergrößerung. Die Ablesung ist aber äußerst schwierig befriedigend zu machen, da man den Ablesestrich mit allen möglichen simmenden Reflexen verwechselt, Einstellung und Ablesung gehen viel langsamer als ohne diesen Lupenansatz und der Gewinn an Genauigkeit ist nicht merklich!

Die vorstehenden Zeilen, die auf Vollständigkeit keinen Anspruch machen, sollen dazu beitragen, daß den Bestrebungen, die Genauigkeit der Rechenschieber-Rechnung für gewisse Zwecke zu steigern, noch allgemeineres Interesse als bisher entgegengebracht werde.

Stuttgart, December 1892. Prof. Hammer.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 247 ex 1893.

PROTOKOLL
der 14. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 11. Februar 1893.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher-Stellvertreter k. k. Baurath Alexander v. Wielemans.

Anwesend: 160 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 14. Jänner l. J. wird genehmigt und gefertigt; seiteens des Plenums durch die Herren Ingenieur J. Duntsch und k. k. Baurath Fr. Ritter v. Stach.

3. Hierauf gelangt der Geschäftsbericht für die Zeit vom 15. Jänner bis 11. Februar zur Verlesung. (Beilage A.)

4. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt.

5. Schreitet der Vorsitzende zur Wahl von fünf Mitgliedern in den Reise-Ausschuss.

Es wurden 105 gültige Stimmzettel abgegeben.

Gewählt erscheinen die Herren:

Georg Bückl, k. k. Ober-Ingenieur	mit 86	Stimmen
Franz Grünebaum, k. k. Hauptmann im Geniestabe	„ 84	„
Hugo Köstler, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen	„ 80	„
Carl Zelinka, Bahn-Director-Stellvertreter der Südbahn	„ 77	„
Anton Jugovic, Ober-Ingenieur der alp. Montan-Gesellschaft	„ 55	„

6. Richtet der Vorsitzende an jene Herren, welche sich an der Discussion über die Wiener Stadtbahn zu betheiligen gedenken, das abermalige Ersuchen, sich ehestens anzumelden und bemerkt, daß bisher diesbezüglich erst zwei Herren (F. Djörup und F. Kowarski) vorgemerkt sind.

Da sich über Anfrage des Vorsitzenden Niemand zum Worte meldet, schließt derselbe die Geschäfts-Versammlung und ersucht

7. Herrn k. k. Regierungsrath Professor Friedrich Kick, Mittheilungen zu machen über das Prägen spröder Körper. Herr Professor Kick besprach seine Versuche über Prägen spröder Materialien und wies sehr gelungene Prägungen in Elfenbein vor, sowie eine Marmorprägung, welche zwar noch unvollkommen ist, aber hoffen lässt, daß es gelingen werde, die Schwierigkeiten dieses Materials zu überwinden. Der Vortragende theilt weiter mit, daß, um die genannten spröden Materialien einseitig prägen zu können, genau passende Stempel und Prägringe verwendet wurden, wobei die Stempeltheile durch Flüssigkeit gefüllt und auf die Hinterseite des Prägestückes zum Zwecke der Druckausgleichung ein feines Pulver in dünner Schichte gegeben werden ist. Anknüpfend an diesen Kunstgriff machte Herr Professor Kick einige Mittheilungen über das mechanische Verhalten pulveriger Massen bei hohem Drucke.

Hierauf ladet der Vorsitzende Herrn k. k. Baurath Julius Koch ein, den angekündigten Vortrag: „Ueber aus Hele erhaute Kirchen in Ungarn" zu halten.

Der Vortragende bespricht, nach einer Einleitung über das Vorkommen von Holzkirchen im Allgemeinen, einige der vielen von ihm aufgenommenen Bauwerke dieser Art, wie sie in der Szathmárer Gespanschaft in großer Anzahl vorkommen, erklärt deren Construction, und zeigt an Bildern, welche nach seinen Aufnahmen hergestellt wurden, die äußere Gestaltung dieser kirchlichen Bauten. Er erklärt die malerische Wirkung dieser Holzbauten, deren äußere Formen gothisch sind und deren Innenausbildung meist dem griechisch-katholischen Ritus entsprechen.

Der Vortragende verweist auf die nun rasche Vergänglichkeit dieser häufig schon im Verfalle begriffenen Bauten und fordert zum Studium und zur graphischen Fixirung mehr Holzkirchen allerorts auf.

Nachdem sich zu diesen beiden Vorträgen Niemand zum Worte meldet, dankt der Vorsitzende den Herren Regierungsrath Kick und k. k. Baurath Koch verbindlichst für deren interessante Mittheilungen und schließt die Sitzung 9 Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Digitized by Google

Beilage *A*.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 15. Jänner bis 11. Februar 1893.

I. Gestorben ist Herr:

Krombholz Ernst, k. u. k. Hof- und Stadtbaumeister in Wien.

II. Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Adamczik Josef, k. k. Banadjunct der Landesregierung Salzburg und Ingenieur-Adjunct der Donau-Regulirungs-Commission in Wien.

Aigner Julius, Ritter v. Aigenhofen, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Linz.

Binder Richard, Ingenieur-Adjunct des Stadtbauamtes in Wien.

Bischof Anton, k. k. Banadjunct im Staatsbaudienste in Kärnten in Steinfeld im Drauthale.

Bischof Edmund, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Langen am Arlberg.

Breuer Rudolf, Baumeister in Wien.

Ceconi Jacob, Architekt und Stadtbaumeister in Salzburg.

Colombichio Franz v., Banadjunct der k. k. Seebehörde in Triest.

Daflinger Hans, dpl. Ing., Ingenieur der k. k. österr. Staatsb. in Wien.

Dodérer Wilhelm, Ritter v., Privat-Architekt in Wien.

Dolinski Wladimir Albin, erzherzoglicher Hüttenadjunct in Trzynietz.

Drexler Friedrich, Ingenieur für Elektrotechnik in Wien.

Engel Ernst Carl, Geometer für agrarische Operationen in Wien.

Engelberg Jacob, k. k. Banadjunct der Bezirkshauptmannschaft in Biala.

Faneck August, Baurath des Stadtbauamtes in Wien.

Hochberg Josef, Ingenieur der mähr.-schles. Centralbahn in Wien.

Hoffmann Franz, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.

Hoppe Paul, Ingenieur, k. u. k. Genie-Lieutenant i. R. in Wien.

Ivanitzky Johann Sigismund, Ingenieur in Wien.

Katscher Maximilian, dpl. Architekt, Privat-Architekt in Wien.

Kemenović Felix k. u. k. Major im Eisenbahn- und Telegraphen-Regimente in Korneuburg.

Kocorlich Jacob, Ingenieur in Laibach.

Kolonch Franz, Ingenieur-Adjunct der k. k. 8. Staatsb. in Fürstenfeld.

Kostner Johann, Ingenieur-Assistent der k. k. 6. Staatsb. in Tarvis.

Machaček Carl, Ober Ingenieur und Streckenvorstand der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Kremsier.

Madile Franz, Baumeister in Klagenfurt.

Maily Julius, k. u. k. Genie-Hauptmann des Ruhestandes in Agram.

Marchesani Ernst, Ingenieur der k. k. Statthalterei in Görz.

Mayer Alexander Martin, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien.

Meller Alfred, Ingenieur-Adjunct der k. k. österr. Staatsbahnen in Frankenmarkt.

Meyer Eduard, Ingenieur beim k. k. Stadterweiterungsfond in Wien.

Meygler Felix, Maschinen-Ingenieur in Fiume.

Otto Carl, städtischer Baumeister und beh. aut. Civil-Geometer in Pisek.

Petritsch Hubert, Ingenieur und beh. aut. Inspector der Dampfkessel-Gesellschaft in Brünn.

Podstata Johann, Ingenieur-Adjunct des Stadtbauamtes in Wien.

Pollak Ignatz, Ingenieur-Adjunct der Donau-Regulirungs-Commission in Deutsch-Altenburg.

Ramor Ludwig, Director und Verwaltungsrath in Arad.

Rauch Michael, Bau-Inspector der bosn.-herzegow. Staatsbahnen in Dolnje-Vakuf.

Rother Carl, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Innsbruck.

Rutgers Julius, Groß-Industrieller in Wien.

Schmidt Carl, Ingenieur der Stéfbahn in Bad Darurar.

Schubert Rudolf, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Graz.

Schwarz Franz, Inhaber eines technischen Bureaus in Wien.

Spulak Robert Edler v. Bahnwehr, Ing.-Adjunct des Stadtbauamtes in Wien.

Steskal Maximilian, Constructeur an der k. k. techn. Hochschule in Wien.

Swoboda Carl, Inspector der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Wien.

Trappel Carl, k. u. k. Oberst und Regiments-Commandant des Eisenbahn- und Telegraphen-Regimentes in Korneuburg.

Wasserstrom Elias, Architekt in Wien.

Wendelin Wolfgang, Ingenieur der Firma Siemens & Halske in Wien.

III. In die Reihe der lebenslänglichen Mitglieder eingetreten ist Herr:

Ceconi Jacob, Architekt und Stadtbaumeister in Salzburg.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 5. Jänner 1893.

Der Obmann, Hofrath Ritter v. Rossiwall eröffnet die Versammlung mit der Bemerkung, daß Herr Director L. St. Rainer seiner Einladung zu dem heutigen Vortrage freundlichst entsprochen habe, wofür ihm umsomehr der Dank der Fachgenossen gebühre, als diese die Bedeutung der Wiederaufnahme verlassener Bergbaue in den Alpen zu würdigen wissen und Denjenigen — in diesem Falle Herrn Director L. St. Rainer — nur beglückwünschen können, dessen Thätigkeit und Energie eine solche Wiederaufnahme gelungen ist.

Herr Director L. St. Rainer leitet sonach seinen Vortrag: „Ueber den Goldbergbau zu Schellgaden im Lungau" mit der Erinnerung ein, daß die Frage des alpinen Goldbergbaues im Jahre 1888 im Parlamente durch die Abgeordneten Steinwender und Gbon zur Sprache gekommen sei, welche auf die wirthschaftlichen Nachtheile hinwiesen, welche die Einstellung der ehemals ärarischen Goldbergbaue für zwei Kronländer zur Folge gehabt habe. Der Herr Ackerbauminister entsendete auf diese Anregung hin eine Commission in die hohen Tauern, welche jedoch ihre Arbeiten noch nicht abgeschlossen hat. Viel eher würde es zum Ziele führen, durch Forschungen in den alten Archiven, wie solche von Rochata, Poščpny, v. Wolfskron und Dr. Canaval unternommen wurden, die Verhältnisse dieser alten Bergbaue zu erforschen und die Neuaufnahme derselben hiedurch zu erleichtern. Dieser Weg wurde bei der Wiederaufnahme des Schellgadener Goldbergbaues betreten, indem die bezüglichen verdienstvollen Arbeiten v. Wolfskron's benützt werden konnten. Es wurden vorerst mehrere Stollen insoweit gewältigt, daß man dieselben ohne directe Lebensgefahr passiren konnte, sodann diese Stollen und die dadurch zugänglichen alten Abbaufelder vom Vortragenden markscheiderisch aufgenommen und von den entstehenden Erprofilen eine große Menge Durchschnittsprohen genommen, welche erkennen und erwarten liessen, daß die Wiederaufnahme des Bergbaubetriebes sich lohnen werde. Auf Grund des hiedurch gewonnenen Bildes fand sich das nöthige Capital, es konnte eine Gewerkschaft gebildet, die ganze Grube gewältigt und neue Anfahrtsse in frischen Felde gemacht werden. Da diese befriedigend ausfielen, so wurde im Jahre 1892 eine Förder- und Aufbereitungsanlage gebaut und kommt der Bergbau im Frühjahre 1893 in regelmäßigen Betrieb.

Der Vortragende schilderte nun auf Grund des ausgestellten reichlichen Kartenmateriales die Lage des Bergbaues, die geologische Situation, den Charakter der Lagerstätten, die Beschaffenheit der anstehend getroffenen, sowie der neu erschlossenen Erze. Er zeigte an entsprechenden Profilen die Ausdehnung der Lagerstätten und die geplante zukünftige Ausrichtung derselben. Der Durchschnittsgehalt der Erze stellt sich auf 10 *g* Feingold und 25 *g* Feinsilber in der Tonne und die Gestehungskosten betragen für dasselbe Quantum fl. 10·30, so daß sich das aufgewendete Anlagecapital zufriedenstellend verzinst.

Die erbaute Drahtseilbahn hat eine Länge von 1462 *m* und bringt 661 *m* Gefälle ein. Sie führt vom Hauptunterbaustollen direct zum Aufbereitungsgebäude. Der Vortragende skizzirt sodann kurz den Gang der Aufbereitung, eine detaillirte Schilderung für das nächste Jahr versprechend.

Aus dem Gesagten zieht der Vortragende die Nutzanwendung: Die alpinen Goldbergbaue sind nicht aufgelassen worden weil sie erschöpft waren, sondern weil sie unrentabel wurden; die Unrentabilität ist aber eine Function der Gestehungskosten und diese sind abhängig vom Culturfortschritte. Aus diesem Grunde können Bergbaue, welche im 17. und 18. Jahrhundert unrentabel gewesen waren, im 20. wieder rentabel werden. Der Vortragende sieht in Schellgaden nur das Anfangsglied einer Reihe von Gewältigungen aufgelassener Grubenbaue und schließt mit Vivat sequens!

Herr Montan-Secretär Freiherr v. Fonlon bringt sodann in warmen Worten die Befriedigung der Versammlung über den ebenso interessanten wie gediegenen Vortrag zum Ausdrucke und ruft dem Vortragenden unter allgemeiner Zustimmung ein herzliches „Glück auf!"

Digitized by Google

zu, worauf der Vorsitzende mit einem „Glück auf!“ für den Chef der Firma G. A. Scheid, dessen hervorragendes Verdienst nun die Wiederaufnahme des Schellgadener Bergbaues aus dem Vortrage zu entnehmen war, unter Acclamation der Anwesenden die Versammlung schloß.

Der Schriftführer: Der Obmann:
C. Habermann. v. Rosziwall.

Versammlung vom 19. Jänner 1893.

Der Vorsitzende, Obmann-Stellvertreter, Director Peithner Ritt. v. Lichtenfels ladet den beim. herz. Bergverwalter im k. und k. Reichs-Finanzministerium, Herrn Franz Posch ein, seinen angekündigten Vortrag: „Ueber den Kohlenbergbau in Bosnien“ halten zu wollen.

Der Vortragende führt aus, daß vor der Occupation der Kohlenbergbau in diesen Ländern gleich Null war und daß der Holzreichthum für die Bedürfnisse der Bewohner genügte. Mit dem Eindringen der Locomotive, mit dem Streben nach Gründung von Industrieanlagen änderten sich diese Zustände und veranlassten den Kohleneinfuhrtrieb. Verein, im Jahre 1880 bei Zenica den ersten Stollen anzulegen, welcher das Heizmaterial für die Bosnabahn liefern sollte. Im Jahre 1885 erfolgte die Eröffnung einer zweiten Grube an Kreka bei Dolnij Tuzla, welche die Salinen von Dolnij-Tuzla zu versorgen hatte und nach Eröffnung der Bahnstrecke Doboj-Simin han auch einen nennenswerthen Kohlenexport erzielte. Neben diesen beiden ärarischen Werken bestehen zur Zeit in Bosnien noch mehrere kleinere Privatgruben mit geringer Production. Für den stetigen Aufschwung der Kohlenindustrie in Bosnien ist die Erhöhung der Förderungsziffer, welche im Jahre 1880 blos 4996 q im Werthe von 3631 fl. betrug, sich mit Schluss des Jahres 1891 aber bereits auf 772.600 q im Werthe von 165.427 fl. belief, ein sprechender Beweis.

Der Vortragende lässt nun einige fachtechnische Mittheilungen über die Stollenanlagen, die Art des Betriebes, sowie die maschinellen Einrichtungen folgen und gibt sodann Aufschlüsse über den Versandt des gewonnenen Productes und über die Arbeiterverhältnisse.

Von letzterem ist anzuführen, daß die Zahl der Arbeiter, welche zumeist einheimische sind, in der Periode von 1880 bis 1891 von 16 auf 320 gestiegen ist, daß dieselben entsprechend gelohnt sind (bei elfstündiger Schicht erhält der Häuer 1 fl. 60 kr.) und daß dieselben im Falle der Erkrankung aus der Krankencassa, welche ein Zweig der Landesbruderlade ist, zu welcher die Arbeiter Beiträge leisten müssen, unterstützt werden. Mit der weiteren Mittheilung über die derzeit bestehende Arbeitercolonie in Kreka, der Einrichtung der einzelnen Häuser und deren Kostenpreise und Miethzinse schließt der Redner seine mit vielem Beifalle aufgenommenen Ausführungen.

Nach Schluss des Vortrages wird zur Wahl der Candidaten für die neu zu wählenden Mitglieder in den Verwaltungsrath und in das ständige Schiedsgericht geschritten. Hierauf schließt der Obmann-Stellvertreter die Versammlung.

Der Schriftführer: Der Obmann-Stellvertreter:
C. Habermann. A. Lichtenfels.

Vermischtes.

Personalnachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Pension, Herrn Ferdinand Mannlicher den Ritterstand verliehen.

Preis-Ausschreibung

zur Erlangung von Plänen zur Erbauung eines Vereinshauses (Comité für die Erbauung des „Narodnidom“) in Laibach. Kostenvoranschlag 150.000 fl., 1. Preis 1200 Kronen, 2. Preis 800 Kronen. Nebst den Bestimmungen des vom Comité aufgestellten Bauprogrammes gelten die Vorschriften für Preisbewerbungen des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines vom 27. April 1889. Termin 12. April 1893, 12 Uhr.

Zum Einsturz der Straßenbrücke bei Ljubitschewo.

In Nr. 1 der Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, S. 7, befindet sich aus der Feder des Herrn A. Wunel ein Bericht über den Zusammensturz der Straßenbrücke bei Ljubitschewo, welcher einige Berichtigungen fordert. Insbesondere wird darin mitgetheilt, ich hätte anlässlich der Untersuchung und Aufnahme des eingestürzten Objects (Ende November 1892) „Material zur Begutachtung übernommen“. Hiezu lag keine Veranlassung vor, denn einmal wurden zur Zeit der Abnahme des Materials angemessen zahlreiche Gütezproben durch den mit der Ueberwachung des Brückenbaues betrauten Staats-Controlingenieur ausgeführt, sodann war circa ein halbes Jahr vor Eintritt der Katastrophe Herr Professor Bauschinger eingeladen, die Frage der Beschaffenheit des verwendeten Brückeneisens auf breiter Grundlage zu begutachten. Nicht unerwähnt will ich noch lassen, daß bezüglich der Ursachen des Einsturzes der Moravabrücke bei Ljubitschewo der Herr Bauteninspector sowie die Mitglieder der mir beigegebenen Commission bereits am 28. November genau informirt waren.

Prof. L. v. Tetmajer.

Regulirung der Hochwasserstände des Bodensees.

Nach der „Thurg. Ztg.“ hat der Bundesrath dem thurgauischen Regierungsrath in Beantwortung seines diesbezüglichen Schreibens mitgetheilt, daß er eine gemeinschaftliche Behandlung der Fragen des Rheindurchstiches und der Regulirung der Hochwasserstände des Bodensee's, wie sie in der ihm übermittelten Eingabe des Actionscomité angestrebt wurde, nicht als zweckdienlich erachte, da bei jener Frage nur die Schweiz und Oesterreich, bei dieser aber sämmtliche an den Bodensee anstoßenden Staaten und diejenigen Cantone betheiligt seien, welche an den Rhein grenzen. Der Bundesrath werde jedoch nicht ermangeln, sobald nach erfolgter Ratification des Vertrages seitens des österreichischen Reichsrathes und der schweizerischen Bundesversammlung die Frage bei Baden von Neuem anzuregen und dieses zu ersuchen, auch die übrigen deutschen Staaten hievon zu benachrichtigen. Unterdessen sei das eidgenössische Oberbauinspectorat beauftragt, auf diese Angelegenheit sich beziehende Vorunterschungen vorzunehmen und die Frage näher zu studiren.

J. R.

Gesundheitstechnische Preisaufgaben.

In der Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines 1892, Nr. 34 wurden in einem Aufrufe alle Interessenten ersucht, zur Preisausschreibung für eine gesundheitstechnisch wichtige Preisaufgabe, für welche derselbe ein Betrag von circa 1600 Mark zur Verfügung steht, Vorschläge und Mittheilungen über Preisfragen, Preisvertheilung etc. bis Mitte October 1892 einsenden zu wollen.

Es wurden hierauf folgende Vorschläge für Preisaufgaben eingesendet:

1. Vermuchwesse Ermitteiung der Wärmeabgaben bei Dampf- und Wasserheizungen unter Anwendung von glatten und gerippten Heizkörpern bei verschiedenem Druck der Heizflüssigkeit und bei verschiedenen Wandstärken. Bei glatten Heizflächen soll Gusseisen, Schmiedeisen und Kupfer untersucht werden, bei gerippten nur Gusseisen.

2. Construction eines Wassermessers für das Niederschlagswasser bei Dampfheizungen.

3. Abhandlung über die Fragen: Ist bei gewöhnlicher Herstellung der Schornsteine und der Feuerungsanlagen ein Eindringen der Verbrennungsgase aus den Schornsteinen in die Wohnungsräume wahrscheinlich und nachweisbar? Welche Uebelstände werden dadurch hervorgerufen? Durch welche Vorkehrungen kann Abhilfe geschafft werden, a) beim Neubau, b) bei vorhandenem Gebäuden?

4. Abhandlung über die Beheizung, Lüftung, Abortanlage und Entlüftung der Senkgrube für ein einstöckiges Einfamilienhaus und ein zweistöckiges, auch für zwei Familien berechnetes Haus, an einem Ort, wo keine Canalisirung und Wasserleitung besteht und ein sehr rauhes Klima herrscht.

5. Erfindung eines billigen, abwaschbaren, nicht porösen und nicht hygroskopischen Wandbeputzes und Fußbodenbelages für ländliche Arbeiterwohnungen, um die Aufnahme schlechter Stoffe durch die in

Digitized by Google

gewöhnlicher Weise ausgeführten Wände und Fußböden, z. B. Ziegelpflaster, zu vermeiden.

6. Abhandlung über die Frage: Wie soll eine größere städtische Wasserleitung, welche ihr Wasser einem größeren Flusse unmittelbar oder aus den in dessen nächster Nähe befindlichen Schotter- und Sand-Ablagerungen entnehmen muss, am besten und billigsten eingerichtet werden, damit sie augenehmes, sanitär unbedenkliches Trinkwasser liefert und diese Qualität dauernd und unter allen Umständen sichergestellt ist?

7. Vorschläge zur Lösung der Aufgabe der Fäkalienabfuhr von Wien mit Berücksichtigung des Düngerbezuges für die Grundbesitzer Niederösterreichs.

8. Abhandlung über die Frage: Wie schützt man ein an das städtische Schwemmcanalnetz angeschlossenes Haus am wirksamsten gegen das Eindringen von Rückstau- und Regenwasser und damit auch der Canalluft in die Räume? Und wie erreicht man dieses Ziel mit den geringsten Nachtheilen für den gleichmäßigen und ungestörten Abfluss des Wassers und die gründlichste Ventilation aller Theile des Rohrsystems?

9. Abhandlung über die Frage: Durch welche technischen Mittel kann die Temperatur der Wohn- und Arbeitsräume im Sommer vermindert werden?

Die Abhandlung sollte die bisher üblichen Methoden der Kühlhaltung der Räume klar und gemeinverständlich darlegen und auch neue Hilfsmittel in Betracht ziehen.

10. Versuche über die Abtödtung von Krankheitserregern (Bacillen) durch Elektricität, insbesondere für die Reinigung von indicirtem Trinkwasser.

11. Versuche über die Wirksamkeit von alkalischen Desinfectionsmitteln, z. B. Kalkmilch.

12. Abhandlung über den Schutz großer Städte gegen die Cholera. Wir wenden uns nun nochmals an die Mitglieder des aufgelösten Vereins für Gesundheitstechnik und Alle, welche sich für die Förderung der Gesundheitstechnik interessiren, mit der Bitte, möglichst bald an einen der Gefertigten mittheilen zu wollen, welches Thema ihnen für die Preisausschreibung am geeignetsten erscheint.

Die endgiltige Entscheidung und die Abfassung des Preisausschreibens wird durch einen Ausschuss erfolgen.

Im Jänner 1893.

Friedr. Ritter v. Stach, Conrad Hartmann,
k. k. Baurath, kais. Regierungsrath,
Wien, I., Reichsrathstraße 19. Charlottenburg, Fasanenstraße 18.

Eingelangte Bücher.

6631. **Die Polizeiverwaltung Wiens im Jahre 1891,** zusammengestellt vom Präsidium der k. k. Polizei-Direction. 8°. 196 S. Wien 1892, fl. 2.60. Angekauft.

6632. **Les fondations a l'air comprimé** par P. Christophe. 8°. 118 S. m. 3 Taf. Bruxelles 1892.

6633. **Täglich eine Million Hektoliter bacterienfreies Trink- und Nutzwasser** für Wien. Von J. Illeck. 8°. 39 S. Budapest 1893. Geschenk des Herrn Verfassers.

6634. **Die Schuldeisung, ihre Mängel** und deren Beseitigung. Von E. Haenecke. 8°. 46 S. m. 32 Abb. Berlin 1893. Ernst & Sohn Mark 4.—.

6635. **Theorie und Construction** eines rationellen Wärmemotors zum Ersatz der Dampfmaschinen und der heute bekannten Verbrennungsmotoren. Von R. Diesel. 8°. 96 S. m. 13 Abb. und 3 Taf. Berlin 1893. J. Springer. Mark 4.—.

6636. **Das Gesetz über Kinnbahnen** und Privatanschlussbahnen in Preußen. Von K. Köhne. 8°. 62 S. Berlin 1893. J. Springer. Mark 1.40.

6637. **Die chemische Zusammensetzung** und der Heizwerth der in Oesterreich-Ungarn verwendeten Kohlen. Von F. Schwackhöfer. 8°. 92 S. Wien 1893. Geschenk des Herrn Verfassers.

6638. **Lehrbuch der Meteorologie.** Von P. van Bebber. 8°. 391 S. m. 120 Abb. und 5 Taf. Stuttgart 1890. Angekauft fl. 6.—.

6639. **Maschinentechnikar.** Wie soll sich der — eine zweckentsprechende Ausbildung erwerben? 8°. 37 S. Halle a. d. S. H. Hofstetter. Mark 1.—.

6640. **Construction und Berechnung** für zwölf verschiedene Typen von Dynamo-Gleichstrommaschinen. Von J. Krämz. Quaratlas m. 38 S. und 16 Taf. Leipzig 1893. O. Leiner. Mark 10.—.

6080. **Brockhaus' Conversations-Lexikon.** Fünfter Band. 14 Auflage. Deutsche Legion-Elektrodiagnostik m. 56 Taf., 29 Karten und Plänen und 228 Abb. Brockhaus. Leipzig 1892.

6560. **Die neueren Cokesöfen.** Von Dr. Fr. Dürre. 4°. 102 S. m. 46 Abb. und 15 Taf. Leipzig 1892. Baumgärtner. Mark 14.—.

6126. **Lehrbuch der technischen Mechanik.** Von Dr. A. Ritter. 8°. 784 S. m. 828 Abb. Sechste Auflage. Leipzig 1892. Baumgärtner. Mark 18.—.

3539. **Die Geometrie der Lage.** Vorträge von Dr. Th. Reye. Zweite und dritte Abtheilung. 3. Auflage. Leipzig 1892. Baumgärtner. Mark 15.—.

3063. **Handbuch der mechanischen Technologie.** Dritter Band, 1. Abth. Handbuch der Spinnerei von Ernst Müller. 8°. 466 S. mit 159 Abb. Leipzig 1892. Baumgärtner. Mark 10.—.

6642. **Zum Gedächtnisse Friedrich Schmidt's.** Urtheile und Gutachten aus der Zeit seiner Wirksamkeit als Mitglied der k. k. Central-Commission für Kunst und historische Denkmale, 8°. Wien 1893. Geschenk der k. k. Central-Commission.

Bücherschau.

6236. **Die Wildbachverbauungen in der Schweiz.** Nach ausgeführten Werken, dargestellt im Auftrage des eidgen. Departements des Innern vom eidgenössischen Ober-Inspectorate. Mit 88 Plänen und photographischen Bildern. Zwei Hefte. (1886 und 1892.)*)

Dieses Werk wurde über Anregung des Ober-Bau-Inspectors A. v. Salis, der auch der Verfasser desselben ist, von der schweizerischen Regierung herausgegeben. Insbesondere haben die im Juli 1892 eingetretenen außerordentlichen Hochgewitter im ganzen Canton Schwyz und den Anschliessen Anlass gegeben, der Verbauung erneuert die Aufmerksamkeit zuzuwenden. Im Hefte I sind Wildbachverbauungen von mehr localem Interesse, z. B.: die Spreitenbach-Verbauung, enthalten; im Hefte II solche, welche neben gleichzeitiger localer Nützlichkeit Beispiele von Verbauungen allgemeiner Bedeutung bieten, von welchen die Verbauungen an der Nalla bei Thusis besonders zu erwähnen sind, weil die Nalla vor der Einmündung in den Rhein an, letzteren in ein wildes Gewässer umwandelt und als Grundfass auch für uns besonders Bedeutung hat. Die Darstellungen sind sehr deutlich und geben in Druckschichten, Quer- und Längsrissen die Anlagen der Verbauungen in der Uebersicht und auch einzelne Bauwerke. Ueberdies sind zahlreiche photographische Bilder beigegeben, wobei manche Oertlichkeit zweimal aufgenommen erscheint, einmal im Zustande vor der Verbauung und dann nach Beendigung derselben. Kurz gefasste Texte machen den hydrographischen und geologischen Eigenthümlichkeiten trefflich vertraut. Schließlich sind die Kosten der Verbauungen in Bezug auf die Einheit sowohl der Länge als auch der Höhe zusammengestellt. Salis spricht sich dahin aus, daß als allgemein anerkannt angenommen werden kann, daß die Verbauung das geeignete und meist einzige Abhilfmittel für die Beseitigung der nächstliegenden Gefahr durch die Wildbäche bildet. Fraglich mag dagegen sein, ob eine solche Ausdehnung auch bezüglich jener weiteren, in der Uebertragung — der Senkung der Wildbäche auf die Flüsse — begründete Nützlichkeit der Wildbachverbauungen constatirt sei. Es hat diesbezüglich eine Grenze schon wegen der unerschwinglichen Kosten, meist bedürfen die Wildbäche nur in gewissen Strecken der Verbauung, in den Flüssen hilft der natürliche Abfluss die Geschiebemassen weiter bringen. Salis bezeichnet die geologischen Verhältnisse nicht als ausschließlich maßgebend für das Verbauungsbedürfnis. Die Schuttablagerungen seien meist glaciales Ursprungs erhalteter Hergetäre. Zur Verbauung zwingt das Hinaufrücken der oberen Grenze der Erosion (900—1000 m über dem Meeresspiegel). Ein Eigenthümlichkeit der Hochgebirgswild sind die Bachanbrüche, wobei ein Bach nach längerer Zeit bedeutende Geschiebeentleerungen nach dem Thale bewerkstelligt. Salis klagt auch über Nichtberücksichtigung längst gegebener guter Rathschläge, sogar jener des Prof. Culmann; über die üblen Folgen der Kahlhiebe und der Verwendungen der Gerinnsohlen durch die Holzflößung. Er führt lehrreiche Beispiele der Verbauung durch Verlegung der Wildbäche auf Felsgrund vor, indem an Felslehnen Hohlgänge (Galerien) ausgebrochen oder Bachtunnel durch Felsköpfe eröffnet werden, die nicht widerstandsfähige, an Rutschungen geneigte Berglehne aber mit schweren Uferversicherungen (Wuhren) bewährt werden, weiters weist er auf die Gerinnesträumung und Böschungsversicherung hin. Salis spricht sich gegen die Erbauung großer Thalsperren aus und sagt: „Partialverbauungen (als Thalsperren, um örtlich große Mengen von Geschiebe zurückzuhalten) berühren bezüglich der Wirkung und daher bezüglich des Zweckes, auf einer unklaren und mißverständigen Auffassung, überdies aber empfehlen sie sich auch wegen der Unsicherheit ihres Bestandes nicht.“ Die wahre Wirkung der Verbauungen besteht

*) Besprochen nach den in der Vollversammlung am 21. Jänner 1893 gemachten Mittheilungen. Anm. d. Red.

Digitized by Google

dauernd in der Regelung der Geschiebehaushalt. Es bleiben bei starken Geschiebeanlagen sehr bedeutende Massen von Geschieben liegen, um allmälig abgeführt zu werden. Der wahre Zweck der Verbauung ist die Verhinderung der Geschiebebildung, er besteht in der Verhinderung der Wirkung der Erosion. Die Ausführung von Sperren empfiehlt er aus großen schweren Steinen unter Anwendung langer Durchbinder. Der Grundriss sei hogenförmig, gewölbartig, jede Sperre brauche stütze auch an den Fels. Die Ueberfallskrone wird vortheilhaft geradlinig und horizontal ausgeführt, über sie läuft das Wasser breit ab und der Fuss der Sperre kann leichter gesichert werden. Freilich werden hohe Sperrwände zur Sicherung errichtet. Statt eines Sturzettes ist eine Vorsperre zu empfehlen. Holzbau soll bei Mangel an geeigneten Steinen angewendet werden. Seite, der seinem Vaterlande unvergessliches Denkmal geschaffen hat, verschied vor Erscheinen des zweiten Heftes, er hat sich aber auch durch seine fachmännischen Publicationen dauernd unseren Dank und unsere Achtung erworben. Prof. v. Scheda.

3512. **Handbuch der Architektur**, von Dr. Josef Durm, Hermann Ende, Dr. Eduard Schmitt und H. Wagner. II. Theil: „Die Baustyle", 4. Band: Die romanische und gothische Baukunst, von Dr. A. v. Essenwein. 2. Heft: Der Wohnbau. Darmstadt 1892.

Klar und constructionsrichtig die Bilder, klar und zweckbewusst der Text! Das Wenige, was uns als sicherer Anhaltspunkt über das romanische Wohnhaus geblieben ist, kann man hier, mit den Resultaten der gründlichen Studien Essenwein's belebt, vereinigt finden, und die verhältnismäßig reichlichere fließende Quelle des Studiums der gothischen Wohngebäude ist hier in die Bahnen geleitet, welche lehrer und gründliche Information ermöglicht. Dem Verfasser sind natürlich auch die vielen schönen Stylbeispiele aus Oesterreich zur Hand und aus eigener Anschauung wohlbekannt, deshalb wollen wir auch wegen kleiner Verstöße mit ihm nicht rechten, wenn er beispielsweise ein Detail der Kreuzgangs von Millstatt dem Kloster St. Paul zuschreibt (Fig. 181). Es ist der innern, sowie der äußern Gestaltung der Wohngebäude vollste Aufmerksamkeit gewidmet und viele instructive Grundrisse und Ansichten erläutern die wohlerwogenen Lehrmeinungen des Verfassers. Werthvoll ist auch der Abschnitt über Bemalung, Denkschilder und Kreuze, wenn dies auch weniger strenge sich dem Ganzen anpasst.

3512. III. Theil: „Die Hochbau-Constructionen", 3. Band, 2. Heft: Anlagen zur Vermittlung des Verkehres in den Gebäuden, von Otto Schmidt, Dr. Eduard Schmitt, Philipp Mayer und Josef Krämer. Darmstadt 1892.

Das erste Capitel dieser Abhandlung ist den Treppen und Rampen gewidmet und umfasst baulische Darstellungen solcher Art von der Periode der Gothik an bis zur modernsten Ausführung nach System Monier in allen hiezu verwendeten Materialien. Die trefflich illustrirten Beispiele in Projection und Perspective führen uns besonders bedeutsame Localitäten der Gothik und Renaissance vor, und es sei für eine kommende Auflage dem Verfasser dieses Capitels, Herrn Otto Schmidt, nur empfohlen, der weltberühmten Treppe im Schlosse des Prinzen Eugen in Wien, der gothischen Wendeltreppe in der „Burg" in Graz und moderner Wiener Treppenanlagen (Justizpalast und anderer) nicht zu vergessen. Oesterreichisches ist ihm wohl überhaupt weniger geläufig, wie auch beispielsweise die Bezeichnung der Fig. 2 bekundet, welche eine Treppenanlage als vom „Schlosse zu Porzia" benennt, obwohl es das Bild des Schlosshofes im Spittal a. d. Drau dem Fürsten Porzia gehörig darstellt. Das Capitel: „Aufzüge" ist von dem uns wohlbekannten Specialisten, Herrn Ingenieur Philipp Mayer verfasst. Er widmet den Variationen, je nach dem Antriebe durch verschiedene motorische Kräfte und je nach der Verwendung des Aufzuges die eingehendste Betrachtung in fachbeherrschender Weise. In dem von Josef Krämer herbeigetragen Capitel: Ueber Sprachrohre, Haus- und Zimmertelegraphen ist das dem anzhängen Architekten Wichtigste enthalten.

3512. III. Theil: „Die Hochbau-Constructionen", 5. Band. Koch-, Spül-, Wasch- und Bade-Einrichtungen von Erwin Marx und Dr. Eduard Schmitt und Entwässerung, Canalisation und Aborte und Pissoirs von Max Kaniff und Dr. Eduard Schmitt. 2. Auflage. Darmstadt 1892.

Der sich im Speciellen informiren wollende Architekt findet hier den Gegenstand der Abhandlung so eingehend behandelt und mit so vielen Beispielen belegt, daß ihm jede gewünschte Belehrung über jedes Detail geboten wird. Aber auch der Specialist im Installationsfache wird kaum durch ein anderes Werk praktischer und in lasslicherer Form unterrichtet werden. Viele mit maschinentechnischer Präcision gezeichnete Risse von Gesammtanlagen und allen Einzelnheiten erleichtern das Studium und die Gemeinverständlichkeit des Buches in hervorragendem Maße.

3512. IV. Theil: „Entwerfen, Anlage und Einrichtung der Gebäude". 3. Halbband, 2. Heft: Gebäude für Absatz-Vermittlung, von Georg Osthoff und Dr. Eduard Schmitt. 2. Auflage. Darmstadt 1891.

Das vorliegende Heft führt in mehr als 17 Druckbogen alles Wesentliche über Schlachthöfe und Viehmärkte, Märkte für Lebensmittel, Märkte für Getreide und Märkte für Pferde und Hornvieh in der dem großen Werke eigenen gediegenen Gründlichkeit vor. Es ist namentlich den Gesammtanlagen die eingehendste Aufmerksamkeit zugewendet und es sind Situations- und Grundrissanordnungen aller Systeme in reicher Auswahl gegeben. Aber auch das Technisch Constructive und die Einrichtung der Baulichkeiten ist nicht zu kurz gekommen, es findet sich für alles Erforderliche, mindestens eine solche Erwähnung, daß es dem Auskunft suchenden Architekten leicht wird, sich nach Bedarf genügend zu informiren. Da auch über Größenverhältnisse sehr ausführliche Daten vorliegen und in jedem einzelnen Falle wohlverarbeitet gegeben werden, so eignet sich die Abhandlung nach jeder Richtung zu einem eingehenden und einzelnen einschlägigen Arbeiten sich leicht anpassenden Studium.

K..

4210. **Die Kunstdenkmäler des Großherzogthumes Baden**, von Kraus, Durm und Wagner. Band II: Kreis Villingen und Band III: Kreis Waldshut. Freiburg i. B. 1890 und 1892.

Bedeutende Stätten mittelalterlicher Kunst führen uns die Verfasser vor Augen. Donaueschingen, St. Georgen, Villingen, Bruggen, Säckingen, St. Blasien, Pfungen, Waldshut, welche Summe historischer Bilder wecken diese Namen in unserer Erinnerung, und welche Schätze alter Kunst und alten Wesens sind hier noch gehoben in der treuen Hut des deutschen Volksthumes! Die Verfasser haben augenscheinlich jedes Dörfchen durchforscht, jedes Detail studirt und sich die einschlägige Literatur wohl zu Nutze gemacht. Sie bieten hier in der Weise ähnlicher deutscher Publicationen und in einer an unseren Sucke'schen „Archäologischen Wegweiser" gemahnenden Art in alphabetischer Folge der Ortschaften, der Kreise und Aemter in kurzer Darstellung alles Wichtige und Sehenswerthe in Wort und Bild und führen getreulich Register über die benützten Quellen bezüglich der historischen und archäologischen Daten. Die Illustrationen sind theils nach perspectivischen Aufnahmen, theils im Grund und -Aufrisse gegeben, und ein nicht unbeträchtlicher Theil derselben ist phototypisch producirt und reproducirt. Aus letzterem Umstande ist einem modernen Werke sicher kein Vorwurf zu machen, obwohl wir immer ein wenig unangenehm berührt sind, wenn wir dadurch an den Rückgang der künstlerischen Naturauffassung erinnert werden, und namentlich immer mehr den ehrlichen Holzschnitt in den Hintergrund gedrängt sehen. Eine sehr werthvolle Beigabe wurde zum dritten Bande gegeben, nämlich eine Mappe, die Abbildungen des Kirchenschatzes von St. Blasien enthaltend. Dieser befindet sich gegenwärtig in St. Paul in Kärnten, wohin die Mönche von St. Blasien nach Auflösung ihres Klosters zogen, und ist bekanntlich von österreichischen Autoren wiederholt erwähnt, beschrieben und abgebildet. Wir nennen unter diesen vorzüglich Dr. Carl Lind und Gustav Heider. Möge das Netz der archäologischen Forschung sich in gleich gediegener Weise bald über alle Culturländer erstrecken, es wäre viel Kunstwerk dadurch zu erhalten!

K...

4212. **Vorlagen für Bau- und Möbeltischler**, zum Gebrauche an gewerblichen Fach- und Fortbildungsschulen. Mit Unterstützung des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht herausgegeben von Josef Roth, Ingenieur und k. k. Professor. I. Serie: 20 Tafeln. Zweite, verbesserte Auflage. Wien. Verlag von Carl Graeser 1892.

Wir hatten bereits beim Erscheinen der ersten Auflage Gelegenheit, uns anerkennend auszusprechen. In der zweiten Auflage hat das vorliegende Werk aber noch gewonnen, so daß man wirklich eine verbesserte Auflage vor sich hat. Wir können daher unser seinerzeit über die erste Auflage abgegebenes Urtheil nur wiederholen und auch die vorliegende zweite Auflage als für gewerbliche Fach- und Fortbildungsschulen höchst brauchbar und nützlich erklären und jedem Lehrer solcher Schulen auf's Beste empfehlen. H. G.

6336. **A magyar állam jelentékenyebb folyóiban észlelt vízállások.** IV. kötet: Vízállások a Duna mellékfolyóiban és a Balaton és Fertő tavakban 1876—1887 években. Von Josef Péch. 335 Seiten. Budapest. 1892. Victor Hornyánszky.

Der vorliegende, prächtig gedruckte IV. Band der „Wasserstände der bedeutenderen Flüsse des ungarischen Staates" enthält die Wasserstände der Nebenflüsse der Donau, sowie des Platten- und des Fertő-Sees in den Jahren 1876—1887. Die dankenswerthe, auf Anordnung des königl. ungar. Ackerbau-Ministeriums von dem Sectionsrathe und Leiter der hydrographischen Section dieses Ministeriums Josef Péch herausgegebene Publication gibt für die einzelnen Jahre die Entfernung der einzelnen Pegelstationen von der Flussmündung, die Höhencoten für die Nullpunkte, die höchsten, mittleren und niedersten Wasserstände, endlich die täglichen Wasserstände. Dabei sind auch Angaben über Wind- und Eisverhältnisse gemacht. Die prächtige Publication macht dem vielbewussten Streben Ungarns auf dem Gebiete der Hydrographie alle Ehre!

6340. **Beiträge zur Theorie des räumlichen Fachwerkes.** Von Prof. Heinrich F. B. Müller-Breslau. 63 Seiten. Mit 71 Abbildungen im Text. Berlin 1892. Wilhelm Ernst & Sohn.

Diese als Sonderabdruck aus dem „Centralblatt der Bauverwaltung" erschienene Schrift beschäftigt sich zunächst mit der Ermittlung der Stabkräfte und Auflagerwiderstände des statisch bestimmten räumlichen Fachwerks auf Grund von Kraftecerlegungen, zeigt hierauf die Darstellung der elastischen Formänderungen, lässt dann in diesen ein kinematisches Verfahren zur Berechnung der Stabkräfte ab, und schließt mit der Untersuchung der statisch unbestimmten räumlichen Stabgebilde. Die Gelenke an den Knotenpunkten werden hiebei als reibungslos angenommen und die an den Auflagerstellen auftretenden Reibungswiderstände vernachlässigt. Die kleine Schrift enthält, wie aus obiger Aufzählung hervorgeht, einige sehr interessante Capitel aus der Lehre vom

Digitized by Google

räumlichen Fachwerk, die sie in geistvoller Weise behandelt; namentlich dürfte vielfach die von Föppl und Haar theilweise abweichende Behandlungsart der Kuppeln interessiren. Dem als tüchtigen Kenner dieses Fachgebietes rühmlich bekannten Verfasser sei für seine neue Leistung und für die Herausgabe derselben als Sonderdruck bestens gedankt; ein Heft eignet sich doch besser an dauerndem Gebrauch, als die in mehrere Nummern noch dazu vertheilte Publication in einer Zeitschrift. Daß dem gediegenen Texte auch typographisch eine würdige Ausstattung an Theil geworden ist, und daß die zahlreichen Holzschnitte recht wohl gelungen sind, ist bei dem bekannt guten Ruf der Verlagshandlung selbstverständlich. Dem kleinen Büchlein wird es daher sicher nicht an Erfolg fehlen; wir wünschen ihm recht große Verbreitung. P.

6556. **Welche Mittel gibt es, um den Hochwasser- und Eisgefahren entgegenzuwirken?** Nach einem von dem Gehenen Oberbaurath Hagen auf der X. Wanderversammlung der Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine am 31. August 1892 in Leipzig gehaltenen Vortrage. 29 Seiten. Berlin 1892. Wilhelm Ernst und Sohn. (Mk. —·90).

Der ausgezeichnete Fachmann in Wasserbau-Angelegenheiten, Geh. Oberbaurath Hagen hat in seinem schon im „Centralblatt der Bauverwaltung" zur Wiedergabe gelangten Vortrage nach einer Schilderung der in verschiedenen Ländern in Bezug auf die zahlreichen Deichbrüche und Ueberschwemmungen vorgenommenen Untersuchungen die drei Maßnahmen besprochen, denen man meist die Schuld an den Hochwassergefahren beimisst, nämlich die im Interesse der Schiffahrt ausgeführten Stromregulirungen, die Entwaldungen in den Mittelgebirgen und die zur Landesmelioration ausgeführten Entwässerungen und Drainagen. Er findet, daß man all' diesen Arbeiten mit Unrecht jene Schuld zuschiebt. Um jenen Gefahren wirksam entgegenzutreten, sie zu beseitigen oder doch zu vermindern, schlägt er vor, das Wasser in den Gebirgen zurückzuhalten, die Hochwässer in den Flüssen möglichst schnell und gefahrlos abzuführen und die gegenwärtigen Deichverhältnisse zu ändern. Zur Beseitigung der Eisgefahren ist vielfach, aber nur mit geringem Erfolg, versucht worden, die Eisdecke und auch Eisversetzungen durch Pulver oder Dynamit zu sprengen. Große Erfolge aber sind neuestens mittels der für das Brechen des Eises besonders gehauten Dampfschiffe erreicht worden. Es ist wohl überflüssig, erst noch zu betonen, daß all' die besprochenen Maßregeln in ihren Wirkungen und in ihrem Verlaufe an treffenden Beispielen aus der Praxis erläutert und nachgewiesen sind. Daß dieser äußerst lesenswerthe Vortrag nunmehr auch als Separatabdruck aus dem „Centralbl." erscheint, ist recht dankenswerth. Die Aufmerksamkeit unserer Fachgenossen sei hiermit auf die kleine, aber sehr anregende und materialienreiche Schrift gelenkt; möge derselben eine recht große Verbreitung zu Theil werden! M. P.

6453. **Ueber die wichtigsten internationalen Maß-Einheiten,** von August Porges. Wien 1892. Verlag des technischen und administrativen Militär-Comités.

Der Verfasser benützt sich, die im Jahre 1881, sowie auch später vom internationalen Elektriker-Congress festgestellten elektrischen und magnetischen Maßeinheiten in gemeinfasslicher Darstellung dem Verständnisse der Praktiker näher zu bringen und verdient schon wegen dieses löblichen Bestrebens den Dank eines großen Leserkreises, umsomehr, als die Absicht, die Darstellung zu einer leichtfasslichen zu machen, in den meisten Fällen auch gelungen ist. Kl.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 288 ex 1893.

EINLADUNG.

Freitag, den 24. Februar 1893, Abends 7 Uhr, findet die

Probewahl

für die neuzuwählenden Vereinsfunctionäre, u. zw. für den Vereinsvorsteher 6 Verwaltungsräthe, 1 Cassenverwalter, 32 Schiedsrichter und 3 Revisoren statt.

Die Herren Vereinsmitglieder werden ersucht, sich recht zahlreich an diesem Wahlacte zu betheiligen.

Wien, 13. Februar 1893.

Für den Wahlausschuss:

Der Schriftführer: Carl Habermann. Der Obmann: J. v. Podhagsky.

Z. 286 ex 1893.

EINLADUNG

an die Herren Mitglieder des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines zur

ordentlichen Hauptversammlung

Samstag, den 4. März 1893

Abends 7 Uhr, im großen Sitzungssaale des Vereinshauses.

TAGESORDNUNG.

1. Verlesung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 11. Februar l. J.
2. Geschäftsbericht.
3. Wahl des Vereinsvorstehers mit zweijähriger Functionsdauer.
4. Bericht des Verwaltungsrathes über das Vereinsjahr 1892.
5. Bericht des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsabschlüsse des Jahres 1892.
6. Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer.*
7. Wahl der 32 Mitglieder in das ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten.
8. Beschlussfassung über die Voranschläge für das Vereinsjahr 1893.
9. Wahl des Cassaverwalters für das Vereinsjahr 1893.
10. Wahl des Revisions-Ausschusses für das Vereinsjahr 1893.

Z. 287 ex 1893.

TAGESORDNUNG

der 15. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 18. Februar 1893.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag:

a) des Herrn Rectors der techn. Hochschule in Wien, Rupert Böck: „Ueber die Rauchverzehrung bei Locomotiven und die Langer'sche Construction hiefür;"

b) des Herrn dpl. Architekten Carl Hinträger: „Ueber ausgeführte Schulhausbauten."

Zur Ausstellung gelangen durch die Antiquariats-Buchhandlung Holm & Goldmann eine complete Serie der Wiener Bauhütte, ferner das architektonische Skizzenbuch, Gerlachs Werk „Die Pflanze", endlich Allegorien und Embleme.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 23. Februar 1893.

Vortrag des k. k. Regierungsrathes und Bauliectors der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Herrn Wilhelm Ast: „Ueber die Eisenbahn-Oberbaufrage."

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Freitag, den 24. Februar 1893, präcise 4 Uhr Nachmittag.

Besichtigung der maschinellen Einrichtung der neuen k. k. Hof- und Staatsdruckerei (Rennweg) unter Leitung des Herrn Regierungsrathes Prof. von Radinger.

INHALT. Ueber die Wohnbauten des † Architekten Gustav Peichachaer in Budapest. Vortrag des k. k. Baurathes Alex. v. Wielemans (als Einleitung zur Discussion über neueren Wohnhausbau), gehalten in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 10. Jänner 1893. — Ueber legislative und administrative Maßregeln zur Förderung des Bauwesens. Auszug aus dem Vortrage des k. k. Hofrathes Dr. W. F. Exner, gehalten in der Vollversammlung am 21. Jänner 1893. — Ueber die Ventilation der Canäle. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 17. December 1892 von Josef Pürzl, Ingenieur des Wiener Stadtbauamtes. — Neue Formen und Verbesserungen des logarithmischen Rechenschiebers. Von Prof. Hammer. — Vereins-Angelegenheiten: Protokoll über die 14. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93. Fachgruppen-Berichte. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Einladung zur Probewahl und ordentlichen Hauptversammlung. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 24. Februar 1893. Nr. 8.

Die Restaurirungsarbeiten an der Kirche Maria am Gestade in Wien.

Auszug aus dem Vortrage des k. k. Professors Victor Luntz, gehalten in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 24. Jänner 1893.
(Hiezu die Tafel VI.)

Bereits 882 n. Ch. wurde durch Donauschiffer am Gestade eine Capelle errichtet, im elften Jahrhundert aber an derselben Stelle eine Kirche gebaut, die der Peterskirche zugetheilt war. 1154 wurde diese Kirche von Heinrich Jasomirgott erweitert und den Schottenmönchen übergeben. 1276 wurde unter dem König Ottokar ein Donauarm, der das Ufer bespülte, trockengelegt und behielt die Kirche nunmehr nur in Reminiscenz an das ehemalige Gestade ihren Namen „Maria am Gestade", auch „an der Stattin" oder „ad gradus" wegen der hohen Lage und Stiegen. Erst 1330 wurde der Bau der gothischen Kirche begonnen. Am Ende desselben Jahrhunderts gelangte die Kirche sammt dem anliegenden Complex in den Privatbesitz der Ritter v. Griffo (Greif), wobei mit den Schotten getauscht wurde, die St. Ulrich erhielten. Sodann tritt die Kirche in den Besitz der Passauer Bischöfe, in deren Händen sie bis in's vorige Jahrhundert verblieb. 1344 wurde unter Rudolf dem Stifter der Chorbau begonnen und 1358 bis 1365 fertiggestellt.

Ueber die Bauzeit des Thurmes bestehen keine Daten; derselbe dürfte gleichzeitig mit dem Chor gebaut worden sein, er steht vollkommen selbstständig. 1394 legt Hanns v. Liechtenstein, der Hofmeister des Herzogs Albrecht, den Grundstein für das Langhaus, das bei seinem Missverhältnisse zum Chor nur als Zubau zu demselben angesehen werden muss. Michael Weinwurm, der auch die Denksäule in Wiener-Neustadt errichtete, wird als Baumeister genannt. 1417 soll der Thurm unter Baumeister Enzenfelder ausgebaut worden sein, 1427 wurde die Kirche vollendet, 1514 der Orgelchor fertiggestellt. 1539 wurde von Benedict Köhl der Thurm wieder hergestellt, nach anderen Mittheilungen soll 1534 bis 1537 der obere Thurmtheil erbaut worden sein. 1685 fand die erste Restauration statt, 1796 drohte der Kirche große Gefahr, indem Kaiser Josef dieselbe niederreißen lassen wollte, wogegen sich der Magistrat sträubte; 1808 wollte wieder Graf Ugarde die Niederreißung durchführen. Unter der Invasion der Franzosen litt das Innere der Kirche, da sie als Fruchtmagazin und Pferdestall eingerichtet wurde; aus dieser Zeit datirt die Beseitigung der zahlreichen Grabsteine. Unter dem Bischof Melchior Klesel wurde ein Process gegen einen Salzhändler geführt, der heimlich unter der Kirche Keller erbaut hatte; dieselben wurden sodann abgemauert, jedoch später wieder benützt. Hauptsächlich in Folge der französischen Invasion wurden viele Ausbesserungen nöthig, die in den Jahren 1817, 1830, 1850 und 1862 mit zumeist wenig Geschick und Verständnis durchgeführt wurden. 1820 ging die Kirche in den Besitz der Redemptoristen über, die 1826 das Oratorium erbauten. 1848 bestand die Absicht eine czechische Nationalkirche daraus zu machen, 1854 traten die Redemptoristen wieder in den Besitz der Kirche, den sie bis heute bewahren.

In Folge der vielfachen Schäden ergab sich die Nothwendigkeit einer gründlichen Anfnahme und Untersuchung des Bauzustandes, mit welcher der Vortragende betraut wurde. Der ganze Bau wurde Anssen mit einem vollständigen Gerüste versehen und die Untersuchung und Aufnahme vorgenommen; bei letzterer, wie beim Anfertigen der Pläne waren die Architekten Josef Bündsdorf und Jalius Mayreder behilflich.

Im großen Ganzen hatte die Kirche keinen Schaden gelitten, die Masse war gut erhalten, jedoch im Einzelnen erwiesen sich viele Theile, insbesondere der Aufbau des Thurmes oberhalb der Galerie als anhaltbar. Kaum eine Stelle ist mehr Original, die Steine sind vielfach zersetzt, oft von so schlechtem Materiale, daß sie heute bereits auszuwechseln sind, insbesondere beim Fugenschnitt zeigt sich große Unregelmäßigkeit und wurde durch zahlreiches Verhängen mit Eisenschließen nachgeholfen. Die Verklammerung der Steine und das Anordnen zahlreicher Ringschließen ist vollkommen zwecklos und meist unconstructiv durchgeführt. Die Strebepfeilerabdeckungen haben durch die Witterungsverhältnisse ebenso wie zahlreiche Profile Schaden genommen. Die schadhafte Giebelpartie an der Hauptfacade wurde bereits einmal, aber mit Unverstand restaurirt und ist neuerdings wieder hergestellt. An den Portalpartien sind zahlreiche kleine Schäden vorhanden. Wünschenswerth wäre das Oeffnen der ganz vermauerten Fenster an der Südseite und der theilweise vermauerten an der Nordseite. Unter Kaiser Franz wurden nämlich die Maßwerke herausgenommen und nach Laxenburg gebracht, wo sie im Ritterhaus verwendet wurden.

Der älteste Theil dieses Baues ist der Chor, der räumlich opulent, aber einfach mit Kreuzgewölben versehen ist; er zeigt an den schmalen Pfeilern, welche durch die vollständige Durchbrechung der Wände verbliebeu, die Anordnung von Consolen und Baldachinen. Nach dem Motive des Langhauses wurde eine doppelte Arcatur unter den Fenstern projectirt. Das Langschiff zeigt spätere Formen und ein Netzgewölbe, wobei die Aufnahme aus Mangel eines Gerüstes im Innern von Außen und Oben stattfand. Durch Zufall oder örtliche Verhältnisse ergab sich eine schiefe Stellung des Langschiffes zum Chorbau.

Der Thurm ist siebeneckig, wobei die eine Siebenecksseite senkrecht zur Chorlängenachse steht, die Erweiterungsbauten durch Capellen fanden für Votivzwecke statt.

Der Orgelchor war durch Thüren mit den beiden Nachbargebäuden in Verbindung, es waren dies der untere und obere Passauer Hof, welche durch Schwiebbogen in Verbindung mit der Kirche standen.

Das Hauptportal ist derart kühn constnirt, daß es noch nicht möglich ist, genaue Angaben über die wirkliche Construction desselben zu geben, und muss jedenfalls Eisen eine Hauptrolle dabei spielen. Beim Seitenportal lässt sich die interessante Construction der merkwürdigen Verkeilung in den vier Schichten erkennen, wobei eine dünne durchgehende Schichte, die einen inneren Hohlraum einschließt, vermuthlich das Geheimnis der Construction verbirgt. Die Schwierigkeit bei Anfnahme der Portale bestand darin, daß keine Seite der anderen symmetrisch gleich ausgeführt ist und ohne genaue Construction aus freier Hand gearbeitet erscheint. Das dritte, ein Doppel-Portal, am Chor hat eine Vorhalle, die ursprünglich offen war, später jedoch mittelst Thüren abgeschlossen wurde; die Anlage dieses Portales ist bis auf die Krönung, die bei Gelegenheit einer späteren Restaurirung aufgesetzt wurde, normal.

Der durchbrochene Thurmhelm musste bis zur Galerie ganz abgetragen werden. Derselbe ist siebeneckig, jedoch keine Seite im Maße der anderen genau gleich. Von der Galerie an wird der Neusatban regelmäßig durchgeführt. Der hölzerne Glockenstuhl im obersten Raume unter der Galerie verblieb vorläufig ebenso wie die steinerne Treppe. Der Helm des Thurmes

Digitized by Google

baut sich pyramidal aus sieben Rippen auf, und endet in der originellen Haube. Von den eisernen Verankerungen im Innern verbleibt nur ein Kranz. Während bis zur halben Höhe der kuppelförmigen Haube die Lagerfugen horizontal dem Gesammtumfang nach durchgehen, liegen dieselben oberhalb radial. Die Maßwerkformen um Helm stehen bezüglich der Form im Zusammenhange mit jenen des Galeriebaues und Orgelchores.

Auf die Detailgestaltung der Façaden wurde kein besonderes Gewicht gelegt. Die Seitenfaçaden sind einfach gehalten, besonders die Südseite ist ziemlich schmucklos. An der Nordseite des Langschiffes finden sich kleine Strebepfeiler, während selbe an der Südseite nicht vorkommen. Die Mauerstärke beträgt an den größeren Pfeilern 1·58 *m*. Die Fläche des Presbyteriums ist verputzt, nur die Fensterleibung und die Strebepfeilerköpfe sind aus Quadern. Diese Zeichen dürften speciellen Interesse wegen Vergleichen mit solchen an der St. Stefanskirche haben. Bei jedem Zeichen wurde die genaue Angabe des Ortes fixirt, wo selbes abgenommen wurde.

Der Westgiebel ist bereits fertiggestellt, und werden die übrigen Restaurirungsarbeiten auf drei bis vier Jahre vertheilt. Zuerst wird der Thurmbau, dann der Chor und die Fortalergänzungen hergestellt. Im Inneren sind vorläufig keine Restaurirungen geplant. Von ganz besonderem Reize sind die Maßwerkbildungen der Chorfenster, von denen eines vermauert ist und vom Vortragenden nach einem alten Stich restaurirt wurde.

Das hauptsächlichste Baumaterial war Eggenburger Stein, das Material um neuen Theil ist von anderen Brüchen und sehr hart, während am Thurm so schlechtes Material war, daß es sich unbalthar erwies. Die neueren Ausführungen werden in Margarethner Stein erster Qualität hergestellt, auf principiell kein Cement-Mörtel verwendet. Zu Klammern und Dübeln wird nur Kupfer, zu Schließen blos verzinktes Eisen verwendet.

Der Dachstuhl ist vollkommen gut erhalten, datirt aus dem Jahre 1700 und besteht nur aus Bundgesperren. Die Eindeckung besteht aus Ziegeln und bleibt erhalten, nur der Anschluss an den Giebel erfolgt mit Kupferblech.

Die äußerst zahlreichen Detail-Aufnahmen gedenkt der Vertragende in der „Wiener Bauhütte" zu veröffentlichen, wozu sich derselbe die Zustimmung des hohen k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht erbitten wird. Auf der beigegebenen Tafel ist die Kirche in restauritem Zustande dargestellt.

Der Wetterdienst bei den amerikanischen und russischen Eisenbahnen.

Vortrag des Herrn **Vincenz Polluck**, Ober-Ingenieur der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 14. Jänner 1892.

Je mehr sich die Bahnen ausbreiten, je umfangreicher der Verkehr zunimmt, um so zahlreicher werden gewisse Störungen im Verkehr und Beschädigungen der Bahn, die man gerne zum Theil als sogenannte „Elementarereignisse" bezeichnet. Wir haben es hier verwiegend mit Fragen aus der Meteorologie zu thun und zwar solcher, die sich weniger mit der Vertheilung mittlerer, sondern hauptsächlich für einen gegebenen Zeitpunkt festgehaltener atmosphärischer Zustände beschäftigen. Nachdem die großen wissenschaftlichen Centralinstitute sich mehr die Erforschung der ersteren zum Ziele setzen, mithin nur selten wichtige Local- und Detailforschungen auf sich nehmen können, und daher die vielfachen Bedürfnisse der technischen Praxis unberücksichtigt bleiben, so wird die Ausbildung der Wissenschaft auch in dieser Richtung immer nothwendiger. Dies wird jedoch hauptsächlich nur durch den Techniker selbst erfolgen können.

Das Grundmaterial für die Erforschung atmosphärischer Zustände bilden möglichst continuirliche meteorologische Beobachtungen. Man bedient sich hiezu am besten selbstregistrirender Instrumente, oder in deren Ermangiung Ablesungen und Aufzeichnungen von gewöhnlichen Instrumenten mehrmals des Tages zu bestimmten Stunden, wobei letztere gewöhnlich nicht willkürlich, sondern derartig gewählt erscheinen, daß die Aufschreibungen auch für die Bildung von richtigen Mittelwerthen verwendbar sind. In vielen Fällen genügen aber für technische Zwecke derartig eingerichtete Ablesungen allein nicht. Die übliche, blos Stündlidge Bestimmung des Niederschlages kann bei einem Wolkenbruche ganz werthlos sein, da es sich hier um das gefallene Quantum eines kleineren Zeitraumes, ja oft von wenigen Minuten handelt, um eine einschlägige Frage beantworten zu können. Daraus ist allein schon ersichtlich, daß die jetzige allgemeine Organisation der Beobachtungen nach bei Weitem nicht alle für praktische Zwecke wünschenswerthen Aufzeichnungen ergibt. Es sind aus diesem Mangel bereits manche Unzukömmlichkeiten entsprungen und soll dies mit einem Beispiel belegt werden:

Seit Langem gilt der — wenn ich gut unterrichtet bin — in den Sechziger Jahren von der Staatseisenbahn-Gesellschaft im Banat gemessene Niederschlag von 0·06 *mm* pro Minute, d. i. 57 *mm* pro Rechnungsstunde, als größter Niederschlag für die Bestimmung von Abflussmengen für kleine Gebiete. Unter der Annahme, daß in Alluvialböden 40—50% und in nackten Felsterrain bis zu 90% zum Abfluss gelangen, sind seither Tausende von Objecten bezüglich ihrer Durchflusweite zur Beurtheilung gelangt. Diesem steht die Thatsache gegenüber, daß sowohl weit früher, als auch später namhaft größere Niederschlagshöhen und auch Abflussmengen beobachtet wurden. Nachfolgende Tabelle*) gibt einige größere Regenhöhen:

Ort	Zeit	Dauer des Regenfalles		Regenmenge	
		Stunden	Minuten	im Ganzen mm	auf die Stunde mm
Annaberg (Sachsen).	10. September 1867	—	15	24	96
Basel	5. August 1869	—	8	18·4	138
Berlin	6. October 1883	—	15	17	68
Bern	19. Juni 1877	—	45	66	88
Budapest . .	26. Juni 1875	1	—	66	66
Gütersloh . .	29 Juli 1838	—	7	14	123
Kiel	3. October 1879	—	20	24	71
Königsberg .	16. Juli 1864	—	45	55	69
Krakau . . .	5. Mai 1890	—	30	41	82
London . . .	1. August 1846	1	—	100	100
Marseille . .	15. September 1872	2	—	240	120
München . .	12. August 1873	—	30	51	102
Paris	20 September 1867	—	20	41	123
Posen	26. Juni 1863	—	20	24	72
Wermsdorf .	9. Mai 1867	—	15	21	126
Zürich . . .	9. September 1876	—	10	21	127

Nun sind dies aber durchweg Stationen in relativ geringer Meereshöhe und ist bekannt und unzweifelhaft nachgewiesen, daß die Niederschläge, abgesehen von localen Einflüssen, auch mit

*) Nach Zusammenstellungen von P. Gerhardt im „Handbuch d. Ing.-Wissensch." 1892 und „Meteor. Zschr."

Digitized by Google

der Meereshöhe zunehmen.*) So fielen am 12. Juli 1890 zu Kornat (Gailthal) binnen kaum 8 Minuten 64 *mm* Regen,**) somit 480 *mm* pro Rechnungsstunde! (Leider fehlen von unseren Hochpfelststationen überhaupt Niederschlagsmessungen und wurde erst in allerjüngster Zeit versuchsweise damit begonnen.) Daraus ist zu ermessen, welche gewaltigen Niederschlagsmassen beispielsweise auf unseren Gebirgen fallen. Gehen den Wolkenbrüchen länger andauernde Regengüsse, welche den Boden oberflächlich mit Feuchtigkeit sättigen oder Fröste mit Schneefällen voraus, dann wird der ganze, eventuell um die Schneeschmelzwässer vermehrte Niederschlag auf einmal zum Abfluß gelangen, es werden — insbesondere bei kleinen Gebieten — bedeutend höhere Abflussziffern entstehen, als den oben angeführten Annahmen entspricht. So erwähnt z. B. Bürkli-Ziegler, daß im Jahre 1878 in Zürich Abflussmengen eintraten, welche die früher bei Herstellung von Abzugscanälen nach allgemein anerkannten Voraussetzungen berechneten, weit überstiegen. In ähnlicher Weise spricht sich auch Lierberg aus. Wenn daher, wie den gedrucknten Geschäftsberichten in- und ausländischer Bahnen beinahe alljährlich zu entnehmen ist, daß statt Objecten von 0·79 *m*, 1·5 *m*, 1·9 *m*, 3·8 *m*, solche von 2·0, 8·0, 4·0 und 10·0 *m* eingebaut werden mussten oder in ältere Bahndämme neue Objecte von 2 bis 10 *m* eingeschaltet werden, so darf wohl der Schluss erlaubt sein, daß in vielen Fällen die ursprünglichen Annahmen damit im Zusammenhang stehen. — Auch die Angaben über die jährlichen Regenmengen erfahren durch neuere Beobachtungen eine Verbesserung beziehungsweise Erhöhung: Im Jahre 1880*) hat Hann als die größten sichergestellten Jahresregenmengen in Oesterreich folgende veröffentlicht: Alt Aussee 1970 *mm*, Pontafel 1870 *mm*, Raibl 2190 *mm*, alle anderen Stationen hatten unter 1700 *mm*. Seither haben sich nun an der Südseite der Alpen folgende Jahresmengen ergeben: Raibl 2226 *mm* (26 Jahre), Maximum 3154 *mm* im Jahre 1872; Flitsch 2720 bis 2940 *mm*; Idria 2375 *mm* (4 Jahre) (2505 *mm*); Krehovše 2007 *mm* (10 Jahre) Maximum 3348 *mm* im Jahre 1882; Loskova Dolina 2280 *mm*; Hermsburg 3640 *mm* (3 Jahre Maximum 4460 *mm*; Crkvice (bei Cattaro) 4240 *mm*, Maximum 5030. Auch hier sind hauptsächlich nur Daten von in geringer Meereshöhe gelegenen Beobachtungspunkten vorhanden.†) Es ist aber aus den angegebenen Daten noch weiters zu ersehen, daß es zur Beurtheilung der Niederschlagsverhältnisse einer bestimmten Localität unerlässlicher Beobachtungen und Beobachtungsstationen bedarf, will man nicht sehr grobe Fehler begehen.

Die Untersuchung nun, welche Beobachtungen in gegebenen Fällen für bestimmte Zwecke noch anzustellen wären, in welcher Zahl und an welchen Punkten, ist nicht mehr Sache der eigentlichen Meteorologen, sondern der Techniker, oder auch der Verkehrsbeamten. Die Fragen des Baues: Bestimmung von Niederschlags- und Abflussmengen, Beurtheilung der Anlage von Objecten, von Schneehöhen nebst damit zusammenhängender Verhältnisse für die Lage einer Trace, von Frosterscheinungen, die Fragen des Verkehres bezüglich gefährlicher Stürme, Gewitter, Kältesteinflüsse, Hochwässer oder größerer Schneewehen und dergl., die sich in zwei Gruppen theilen: *a)* in die Untersuchung der Ursachen und Wirkung der betreffenden Erscheinungen und *b)* in die eventuelle Verwerthung der Wettervorhersagungen für den Verkehrsdienst, umfassen Theile der Meteorologie, die man nicht ohne einige Berechtigung als „Eisenbahnmeteorologie" zusammenfassen könnte.

*) Vergl. hiezu die Wolkenbruchangaben Demontzey's aus den Niederalpen der nur wenige hundert Meter neben- und übereinander stehenden Regenmesser im Thal und auf den Höhen.

**) „Meteorologische Zeitschrift". Wien.

***) „Meteorologische Zeitschrift". Wien, 1890.

†) Hermsburg liegt auf 940 *m* Meereshöhe auf der Südseite des in zwei Gipfeln mit 1690 und 1803 *m* aufsteigenden Krainer Schneeberges, 20 *km* nördlich von der Bucht von Fiume. Die von Süden kommenden Regenwolken prallen an den unmittelbar hinter Hermsburg liegenden steilen Lehnen von 1240—1300 *m* Seehöhe an und werden in das sich verengende, nach *NE* durch den 1300 *m* hohen Paß Klansko polica begrenzte Thal hineingetrieben; bei gleichzeitigen Gegenwinden werden die Niederschläge noch stärker.

Es sollen nun vorerst die Beziehungen in anderen Ländern, insbesondere in Nordamerika und Rußland vorgeführt und sodann auch einige Betrachtungen über die Verhältnisse in Oesterreich angeschlossen werden.

Nordamerika.*)

Dem amerikanischen, mehr praktischen Charakter gemäß hat sich die Thätigkeit des reich dotirten, staatlichen Beobachtungsnetzes der Nordamerikanischen Union mehr praktischen Fragen, als blos rein wissenschaftlichen zugewendet. Der vor mehr als zwanzig Jahren eingerichtete allgemeine meteorologische Dienst (Signal Office) hatte bis in jüngster Zeit einen vorwiegend militärischen Charakter und bestand der größte Theil der Beamten in activen Militärpersonen. Der gewaltige Umfang, welchen das Stationsnetz bereits seit Anfang an besaß und der Zweck, dem es in erster Linie dient, nämlich der täglich mehrmaligen Anfatellung detaillirter Wetterprognosen für alle Staaten des mehr als 9 Mill. *km*² umfassenden Gebietes, sowie die Sturmwarnungen für die atlantischen und pacifischen Küsten und die großen Seen, machen es begreiflich, daß nur durch Präcision aller Mitarbeiter und unablässige strenge Controle die Leistungsfähigkeit aufrecht erhalten werden konnte. Außer den obgenannten Aufgaben umfasst der Wetterdienst auch die Berichterstattung über die Wasserstände der Flüsse, Warnungen vor Ueberschwemmungen, Temperatur- und Regenverhältnisse, Frostwarnungen und Ankündigung von herannahenden Kälte-Invasionen.

Für 1890 zeigten die täglichen Wetterprognosen 82·9% Treffer, ebenso auch für Prognosen für 48 Stunden und 80·5% für 72 Stunden. Das Wetterbaraan cooperirt mit dem Bureau Central mét. de France in Paris. Jede Nacht geht ein Kabeltelegramm nach Paris mit einem Resume der synchronen meteorologischen Beobachtungen, der Stürme, verlassenen Schiffe, gefahrvollen Eisberge im westlichen atlantischen Ocean für die letzten fünf Tage und die laufenden Witterungverhältnisse in den Vereinigten Staaten.

25 von den bestehenden 500 Stationen sind bereits mit selbstzeichnenden Instrumenten ausgerüstet und besteht die Absicht, noch weitere 25 Stationen mit je zwei oder mehr selbstregistrirenden Instrumenten zu versehen. Seit 1. Juli 1891 ist der Wetterdienst vom Departement des Krieges zu jenem der Landwirthschaft übergegangen und sind die Beamten nunmehr Civilbeamte. Seither wurde auch die Einsetzung von Beamten für Local prognose „Local forecast officials" angezeigt. Dieselben haben für ihre Station und die Nachbarschaft nach Thunlichkeit die Prognose der Centralstelle (Washington) durch mehr in's Detail gehende Angaben zu ergänzen und für die größte Verbreitung dieser Prognosen zu sorgen.

Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten haben sich in reichlichem Maße an der Errichtung meteorologischer Stationen und an der Verwerthung und Verbreitung von Wetterprognosen betheiligt; so hat bis zum Jahre 1887 die Southern Pacific Railroad Company 120 Stationen unter der Leitung von Glassford und die Union Pacific unter Powell 32 Stationen (darunter neun erster Ordnung) errichtet. Zur Verbreitung der Wettervorhersage werden an beiden Seiten der Züge Signale (Wetterzeiger) angebracht, deren Ordnung und Farben kundmachen, ob Sturm, Regen oder schönes Wetter zu erwarten ist.**)

Rußland.***)

Die Schneestürme in den Steppen Rußlands erreichen nicht selten einen bedrohlichen Charakter. Es wird erzählt, daß Menschen

*) Dr. E. Wagner, Der Wetterdienst der Vereinigten Staaten, Das Wetter 1889. „Meteorologische Zeitschrift" 1890 und 1891.

**) In ähnlicher Weise bedient sich auch Sachsen und das norwegische meteorologische Institut zur raschen Verbreitung der Wetterprognosen auf dem Lande der Eisenbahnzüge, indem in letzterem Falle an jedem Zuge, der Christiania nach 3 Uhr Nachmittags verlässt, weithin sichtbare Wettersignale angebracht werden.

***) B. Sresnewskij, Ueber Schneeverwehungen auf den Eisenbahnen Rußlands. „Repertorium für Meteorologie", XIII. Band 1890.

Digitized by Google

in geringer Entfernung von ihren Wohnhäusern, mitunter sogar auf den Straßen der Dörfer ihrer Kräfte beraubt und regungslos werden oder umherirren und erfrieren. Vom Sturme überraschte Einwohner legen sich auf den Erdboden und bedecken sich wenn möglich mit Schnee, um den Vorüberzug des Sturmes abzuwarten. Die Schneeverwehungen auf den russischen Eisenbahnen, insbesondere in der südlichen Hälfte des europäischen Rußlands treten alljährlich ein und bilden einen sehr großen Uebelstand. Die Eisenbahn-ingenieure müssen daher alle jene Maßnahmen treffen, die derartige Störungen vermeiden oder doch wenigstens beschränken. Die Möglichkeit, den speciellen Eintritt von Schneewehen vorherzusehen, wird eine große Erleichterung in den Dispositionen schaffen, insbesondere für die Sammlung und Beiterhalthaltung von Arbeitern u. dgl. Die Moreschansk-Sayramer Bahn hat eine Instruction für ihre Beamten hinausgegeben, in welcher es unter Anderem heißt: „An allen Wohnorten der Wegemeister, d. h. alle 10—12 Werst sind auf Stangen Windfahnen zur Bestimmung der Windrichtung aufgestellt. Der Wegemeister, welcher aus Erfahrung weiß, von welchen Erscheinungen die beobachtete Windrichtung begleitet zu werden pflegt, benachrichtigt bei einem Winde, welcher ein Schneegestöber erwarten läßt, oder beim Eintritt des letzteren den nächsten Stations- und Distanzchef von der Windstärke, resp. vom Beginn des Schneegestöbers. Der Distanzchef telegraphirt nun auf Grund obiger Mittheilungen und eigener Beobachtung des Barometers den Director der Bahn und dem Depötchef, daß die Personenzüge mit den Waarenzug-Locomotiven expedirt werden, die Waarenzüge dagegen auf den Stationen zurückbleiben sollen. — Bei Eintritt eines Schneegestöbers wird den Personenzügen ein Arbeiterartel von nicht weniger als 20 Mann beigegeben. Auf diese Weise wird eine Anhäufung der Personenzüge von mehr als vier Stunden zwischen den Stationen vermieden, selbst in dem Falle, wenn es nöthig wäre, den Zug in einzelnen gesonderten Theilen zur Station zu bringen."

Die zu lösende Hauptfrage bestand vor Allem darin, welche meteorologische Beobachtungen und in welchem Umfang für den erwähnten Zweck nützlich sein dürften. Sind insbesondere die Beobachtungen von Windrichtungen und Barometerständen ausreichend? Oder empfiehlt es sich dagegen, die Veränderungen in der Atmosphäre auch im Allgemeinen und sodann local genauer zu verfolgen und bei den Bahnen regelrechte Beobachtungsstationen mit vollständiger Ausrüstung zu creiren? Auf der XXIII. Zusammenkunft der Repräsentanten der Eisenbahnen war als Berathungsgegenstand die Einrichtung eines Netzes meteorologischer Beobachtungsstationen bei den Eisenbahnen zum Zwecke der Prognose von Stürmen, Schneegestöbern, Sturzregen und anderer atmosphärischer Erscheinungen auf der Tagesordnung, wobei sich jedoch auch Zweifel über den Nutzen meteorologischer Stationen bei Eisenbahnen erhoben, die auch später vom Departement für Eisenbahnen in der Antwort auf den Vorschlag der bei der Akademie der Wissenschaften niedergesetzten Commission für die Centralisation und Unification meteorologischer Beobachtungen in Rußland geäußert wurden, wobei auch auf den Umstand hingewiesen wurde, daß die Wetterprognosen noch nicht jenen Grad von Verlässlichkeit besitzen, welcher die thatsächliche Verwerthung in der Praxis ermöglichte. Bis zum Jahre 1886 waren allerdings seitens des physikalischen Central-Observatoriums nur Sturmwarnungen für die Ostsee, den Ladoga- und Onegasee erlassen worden, da für allgemeine Wetterprognosen die Zahl der Depeschen nicht ausreichte. Der günstige Erfolg dieser Warnungen führte jedoch allmälig zur ständigen Aufstellung von Wetterprognosen. Die Zahl der Treffer erreichte für die Jahre 1887 und 1888 das befriedigende Resultat von 81·5% wobei 13% der Stürme unvorhergesagt blieben. Im Jahre 1887 erging nun vom physikalischen Central-Observatorium ein Circular an verschiedene, an den Wetterprognosen interessirte Personen und Institute, in welchem es heißt: „Von Seiten der Eisenbahnverwaltungen hat man sich an das Observatorium mit der Bitte gewandt, daß Prognosen in Betreff der Schneegestöber angestellt würden. Derartige Prognosen sind ebenswohl ausführbar, da die Bedingungen zur Bildung von Schneegestöbern fast die nämlichen sind, welche das Auftreten von Stürmen hervorrufen. Das Observatorium könnte die Prognose für starke Winde und die Richtung derselben stellen, die örtliche Verwaltung aber, der es bekannt ist, auf welchen Theilen der Linie die Schneedecke und die topographischen Verhältnisse die Bildung von Schneewehen etwa begünstigen dürften, wäre dann in den Stand gesetzt, rechtzeitige Warnungen ergehen zu lassen."

In diesem Sinne wenden nun über Veranlassung von Prof. Klossowskij die Strecken-Ingenieure ihre Aufmerksamkeit der speciellen Untersuchung der Schneeverwehungen zu, und sind zu diesem Zwecke die neun Stationen Birsula, Krynopol, Shmerinka, Winnica, Kasatin, Schepetowka, Sdolbunowo, Kiwerzy und Kowel mit Regenmessern, Windfahnen nebst Windstärketafeln ausgerüstet, und haben außerdem drei dieser Stationen auch Barometer, Psychrometer- und Minimum-Thermometer. Auf den übrigen Bahnen sind bisher blos zwei meteorologische Stationen (zweiter Ordnung) eingerichtet. Ungefähr neun ständige meteorologische Beobachtungsstellen functionirenn seitens des Ministeriums der Wegecommunication, doch sind dieselben von den Navigationspartien eingerichtet und liegen an Flüssen.

Um nun die meteorologischen Bedingungen festzustellen, welche die Schneewehen auf den russischen Eisenbahnen verursachen, hat B. Sresnewskij auf Grund des möglichst vollständigen Materials über stattgefundene Verwehungen für die Jahre 1879—1889 und der synoptischen Karten des physikalischen Central-Observatoriums die Verhältnisse eingehend untersucht. Ferner hat der als ausgezeichneter Meteorolog bekannte Ingenieur N. N. Ssawéljew ähnliche Untersuchungen über die Schneeverwehungen auf der Kursk-Kiewer Bahn angestellt. Diese Studien haben eine Reihe von Anhaltspunkten für die Beurtheilung von Schneewehen ergeben. (Der Vortragende erläutert dieselben in eingehender Weise.)

Rußland hat seit 1. Jänner 1890 im europäischen Theil 428, im asiatischen 21 und im Kaukasus 55 Schneebeobachtungsstationen eingerichtet. Der ursprünglich blos einfachen, in den täglichen Wetterbericht aufgenommenen Bemerkung, ob in der Umgebung der Station eine zusammenhängende Schneedecke bestand oder nicht, folgten im Winter 1889—1891 die Messungen der Schneehöhen an Pegeln und detaillirtere Aufzeichnungen über das allgemeine Verhalten der Schneedecke.

In Deutschland*) wird gegenwärtig auf Anregung des Reichs-Eisenbahn-Amtes die Möglichkeit untersucht, ob die Beobachtungen der deutschen Seewarte sich benutzen ließen, um die Bahnverwaltungen von bevorstehenden Schneestürmen telegraphisch in Kenntnis zu setzen, so daß sie durch rechtzeitige Versammlung von Arbeitercolonnen, Heranholen von Schneepflügen u. s. w. die Gefahr freizuhalten im Stande wären. Da es indeß der Seewarte zur Aufstellung genügend sicherer Prognosen in dieser bestimmten Richtung vorläufig noch an ausreichenden Unterlagen fehlt, so werden zunächst in einigen Eisenbahnbezirken genaue statistische Ermittlungen über die Schneefälle und die Windverhältnisse, unter denen sie eintreten, durch die Bahnbeamten vorgenommen. Das Material wird bei der Seewarte gesammelt, und wie „Uhland's technische Rundschau" mittheilt, einer wissenschaftlichen Prüfung daraufhin unterzogen, ob sich Grundsätze feststellen lassen, nach welchen Voraussbestimmungen von Schneestürmen mit einiger Sicherheit getroffen werden können.

Wir haben nun gesehen, wie sowohl die amerikanischen, als auch russischen Eisenbahnen Notizen aus meteorologischen Beobachtungen und Studien ziehen, und daß das Deutsche Reich Einleitungen zum gleichen Zwecke trifft. Ich denke, es ließe sich auch für unsere Bahnen in Bezug auf Bau und Betrieb manche Nutzanwendung hieraus ziehen. Ganz abgesehen von Schneeverwehungen, hat eine Reihe von Betriebsunfällen in starken Winden ihre Ursachen.**) Viele unserer Alpenbahnen sind bekanntermaßen mehr Gefahren und Störungen aus-

*) „Zeitschrift für Transport- und Straßenwesen" 1891.

**) Siehe Näheres in „Oesterr. Eisenb.-Ztg." Nr. 12 u. 13 v. J. 1892.

Digitized by Google

gesetzt als andere Linien, und muss hier wohl die grösste Vorsicht beim Verkehr stattfinden. Dabei sind nicht nur eventuell angrenzende steile Lehnen, sondern auch die weitere Umgebung mit steter Aufmerksamkeit in Bezug auf atmosphärische Vorgänge zu beurtheilen. Bedenkliche Hänge eines Bachlaufes gerathen bei einem Wolkenbruch zum Abrutsen, dämmen die Wässer des Baches kurze Zeit ab, bis endlich ein Durchbruch erfolgt und die grosse Wassermasse, gemengt mit aufgeweichtem Rutschmateriale verderbenbringend thalab stürzt. Kleine Maßregeln, kleine Versicherungen zu rechter Zeit hätten möglichenfalls vorgebeugt, um derartige Murbrüche unmöglich oder unschädlich zu machen.

Würde es gelingen, daß die Beamten des gewöhnlich Tag und Nacht andauernden Eisenbahnbetriebsdienstes sich für die Vorkommnisse in der Atmosphäre und deren Folgen interessiren, daß sie entsprechend unterrichtet werden; in gewissen Fällen auf Grund ihrer Wahrnehmungen entsprechend disponiren und Beobachtungen anstellen, so würde die Ersprießlichkeit einer solchen Thätigkeit sich gewiss herausstellen. Viele hier einschlägige Beobachtungen gingen auch über das eigentliche Interesse der Bahn hinaus. Selbst wenn es an eigentlichen meteorologischen Instrumenten mangelt, kann eine einfache, aber verbürgte Beobachtung von Werth werden. So kann beispielsweise bei Gewittern oder heftigen Regenfällen in Ermanglung einer wirklichen Regenmessvorrichtung jedes aufgestellte Gefäß von bekannten Abmessungen zur Bestimmung gefallener Niederschläge während einer genau gemessenen Zeit dienen und wird man wenigstens branchbare Anhaltspunkte zur Beurtheilung der obwaltenden Verhältnisse gewinnen. Mag man an irgend eine einschlägige Frage für das Eisenbahnwesen schreiten, und zweifelhafte und demhentigen Fortschritte nicht entsprechende Annahmen ausschließen wollen, so fehlt es immer noch an ausreichenden Unterlagen, die sich mit Leichtigkeit durch ein dichtes Netz ausgewählter zahlreicher Eisenbahnstationen, die ja von der Ebene bis ins Hochgebirge vorhanden sind, auf denen intelligente Beamte ihren Dienst versehen, ohne nennenswerthe Mühe schaffen ließen. Selbstverständlich müssen aber derartige Beobachtungen mit dem nöthigen Verständnis vorgenommen werden. Insbesondere müssen die Instrumente brauchbar sein und richtig aufgestellt werden. Mir sind eine Reihe von Eisenbahnbeobachtungsstationen bekannt, die mit unbrauchbaren Instrumenten vom nächst besten Optiker ausgerüstet sind, wo ferner die Thermometer an der Bureauthür, oder unter einer warmen Veranda oder gar irgend frei oder in einer Blechschirmung in der Sonne hängen oder wo die Regenmesser jedem Wind und der Sonne ausgesetzt sind und daher falsche Resultate geben. Beobachtungen an solchen Instrumenten sind schlechter als gar keine. Gewissenhafte Aufschreibungen, ergänzt durch die Beobachtungen und Wetterkarten der großen meteorologischen Central-Institute und durch das gewiss bei den einzelnen Bahnen und eventuell bei der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen vorhandene, wenigstens statistische Materiale über Verkehrsstörungen durch elementare Vorkommnisse würde uns einen lehrreichen und nützlichen Einblick in die in Betracht kommenden Verhältnisse gewähren.

Ich möchte diese Betrachtungen mit den Worten Dr. Ernst Wagner's schließen, der sagt: „Wir sehen recht deutlich an dem Beispiele unserer praktischen Freunde jenseits des Oceans, daß die Meteorologie durchaus nicht nur zu einer abstracten Unterhaltung für Gelehrte passt, sondern von größter volkswirthschaftlicher Bedeutung ist. Es wäre zu wünschen, daß das allgemeine Interesse und Verständnis für diesen Werth derselben auch bei uns in immer steigendem Maße erweckt und erhöht würde."

Discussion zu vorstehendem Vortrage.

An den Vortrag knüpft sich nine sehr anregende Debatte, in welcher Herr k. k. Baurath J. Rybář die Meinung ausspricht, daß so allgemeine Beobachtungen, wie sie in Amerika und Russland üblich sind, in Oesterreich für die Eisenbahnen weniger Werth besitzen würden, weil unsere Heimat sehr gebirgig ist und daher die Luftströmungen vielfachen Ablenkungen unterworfen sind, deren Vorhersage von einer Centrale aus nicht in der bestimmten Weise erfolgen kann, als dies für die bedrohten Strecken erforderlich wäre. Es empfehle sich daher für derartige, besonderen Stürmen ausgesetzte Strecken, Beobachtungsstationen innerhalb dieser Strecken anzulegen, deren Augenmerk hauptsächlich auf die Voraussage der örtlichen Witterung gerichtet sein soll.

In Deutschland, wo erst seit den im Winter 1886/87 eingetretenen großen Verkehrsstörungen den Schneestürmen eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird, sind die Verhältnisse für die Witterungsansage von einer Centrale aus viel günstiger als in Oesterreich, da bekanntlich der größte Theil Deutschlands offen daliegt. Auffallend war es, daß auch Eintritt der erwähnten Stürme sich die Aufmerksamkeit der betreffenden Fachkreise ausschließlich den gegen derartige Ereignisse in Nordamerika und Norwegen angewendeten Vorkehrungen anwendete und die in Oesterreich seit nahezu 30 Jahren getroffenen Verfügungen ganz ausser Acht ließ, obgleich die Witterungsverhältnisse Deutschlands und Oesterreichs ziemlich übereinstimmen. Was die aufgeführten Vorschriften Russlands anbetrifft, so bemerkt Redner, daß Bestimmungen wegen Sicherstellung der Arbeiter bereits in der in den Sechzigerjahren verfassten Vorschrift der österreichischen Südbahn erscheinen.

Herr Inspector Pascher ist der Ansicht, daß es im Interesse sowohl der Ingenieurwissenschaften, als auch der Bahnen gelegen sei, ein sehr dichtes Ombrometernetz zu besitzen.

Herr Oberingenieur Pollack erwidert auf die Ausführungen des ersten Redners, daß die Prognosen der Central-Anstalten selbstverständlich nur die allgemeinen Witterungsverhältnisse darstellen können, daß aber unter Zuhilfenahme derselben von geschulten Personen auf Grund localer, thatsächlicher Beobachtungen und Erhebungen Localprognosen überall, also auch bei uns in Oesterreich und im Gebirge aufgestellt werden können; Nordamerika hat aus diesem Grunde erst kürzlich eigens Beamte für örtliche Prognosen ernannt. Die Frage, wie weit Prognosen im Allgemeinen oder für specielle Fälle für den Eisenbahndienst direct verwerthbar oder nützlich wären, soll für unsere Verhältnisse vorläufig offen bleiben; hingegen haben aber manche einschlägigen Beobachtungen einen unbestreitbaren Werth, für welche man die Eisenbahnstationen schon deshalb heranziehen könnte, weil die Bahnen ein Interesse daran haben, genaue Wetterbeobachtungen (darunter Regenmengen, Regendauer, Zug und Ausdehnung der Gewitter, Einfluß von Tauwetter bei gefrorenem Boden, Abflussmengen u. s. w.) zu besitzen, um über die Details der Ursachen verschiedener örtlicher Katastrophen, besonders über die Zerstörung von Bahndurchlässen durch Hochwässer und Ueberfluthungen des Bahnplanums klar zu werden und um Dispositionen für den Zugsverkehr treffen zu können.

Herr Ingenieur Klunzinger führt aus, daß man beim Beginn des Eisenbahnbaues die Größe der Durchflussöffnungen der Objecte meist nur nach bestehenden älteren Brücken an Straßen oder anderen Kunstbauten und wo solche nicht vorhanden waren, nach den Größenverhältnissen in benachbarten Gebieten bestimmte, und daß der größte Theil dieser Brücken heute noch besteht; wir seien auch gegenwärtig noch nicht auf einem viel höheren Standpunkte, trotz der bekannten Regel von den Sechzigerjahren, weil die allein als wissenschaftlich zu betrachtende Erforschung der Einzelverhältnisse zwischen Niederschlag und Abflussmengen, d. h. zwischen Ursache und Wirkung aus Mangel an Beobachtungen in den meisten Fällen nicht weiter verfolgt werden kann. Es muss daher zur statistischen, aber heute noch sehr wenig ausreichenden Methode gegriffen werden. Die Bahnverwaltungen z. B. wären schon längst in der Lage gewesen, über die Abfuhr-Fähigkeit sämmtlicher Brücken und Durchlässe im Verhältnis zum Niederschlagsgebiet und dessen Charakter, sowie zu den Regenmengen statistische Daten zu liefern. Aus solchen Daten wird man aber finden, daß die Hochwasserkatastrophen doch nur sehr vereinzelt vorkommen, und daß, wollte man alle Objecte solchen Katastrophen entsprechend neu- oder umbauen, sowohl die neuen als die bestehenden Bahnen so viel kosten würden, daß ihr Betrieb nicht mehr lohnend wäre.

Herr Oberingenieur Pollack erwidert, daß man Durchflussöffnungen nur auf Grund genauer Beobachtungen richtig bestimmen könne, und nachdem diese kaum von anderen Factoren im Stande angeregt werden dürften, so werde doch nichts übrig bleiben, als daß die Eisenbahnen in Oesterreich selbst, gerade so wie dies schon in anderen

Digitized by Google

Ländern geschieht, einen Wetterdienst organisiren, an sich jene Daten zu schaffen, die schon längst nöthig sind. Von Hochwässern zerstörte Durchlässe kommen, wie eingangs erwähnt, fast alljährlich, sowie nicht allzuselten vor und werden die an denen Strille neu eingesetzten Durchlässe nach dem individuellen Gutdünken bemessen, weil eben zumeist eine verlässliche Basis hiefür mangelt. Nachdem es sich vorwiegend nur um kleine Objecte handelt — bei großen sind die Hochwässer bekannt — so sind die Mehrkosten für die richtige Bemessung bei Neubauten (und nur solche können selbstverständlich gemeint sein) gewiß nur geringe, erhöhen dafür aber die Betriebssicherheit.

Ueber das Leben des Erfinders Sidney Gilchrist Thomas.

Vortrag des Herrn Ingenieur Cecil R. v. Schwarz, gehalten in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 30. November 1892.

Gestatten Sie, meine Herren, daß ich Ihnen die Geschichte eines ungewöhnlich thatenreichen Lebens erzähle und den Charakter eines Mannes schildere, der — obgleich er viel zu früh dieser Welt entrissen wurde — dennoch mit ganz außerordentlicher Vollkommenheit begabt war. Es ist nicht meine Absicht, persönlichen und finanziellen Erfolg zu glorificiren, wie dies in der Regel in Biographien berühmter Erfinder geschieht; ich will blos auf Grund des persönlichen Verkehres, den ich mit dem Verstorbenen hatte, in wenigen Strichen ein Bild dieses Mannes entwerfen, das Urtheil aber Andern überlassen.

Sidney Gilchrist Thomas löste bekanntlich einen der größten wissenschaftlichen und industriellen Probleme, nämlich die Entphosphorung des Roheisens; er sog aus seiner Erfindung einen nicht unbedeutenden pecuniären Gewinn, an welchem er jedoch stets Diejenigen theilnehmen ließ, welche ihm bei der Lösung dieses Problems Hilfe geleistet hatten. Seine Lebensweise war eine ungemein einfache und in jeder Richtung anspruchslose; in seinem Testamente widmete er sein bedeutendes Vermögen zum größten Theile wohlthätigen Zwecken. Er war so ganz ohne allen Eigennutz, dafür aber voll Mitgefühl für Andere.

Thomas wurde am 16. April 1850 zu Canonbury in der Nähe von Islington geboren. Sein Vater gehörte dem Richterstande an, seine Mutter — eine geborne Gilchrist — war die Tochter eines protestantischen Pastors. Wie es in England häufig der Gebrauch ist, hat Thomas den Familiennamen seiner Mutter dem seines Vaters beigefügt. Die ersten Jugendjahre verbrachte er an den Ufern des New River, im Kirchspiele von Islington unter der ärztlichen Fürsorge seiner Mutter. Mit sechs Jahren las er bereits mit großem Interesse die Geschichte Nelson's und anderer englischer Helden, sowie die Sagen von König Arthur und den Rittern von der Tafelrunde. „Sidney war — so erzählt seine Mutter — so ruhig, vernünftig und fromm, daß wir ernstlich daran dachten, ihn für den geistlichen Stand zu erziehen. Der kleine Sidney meinte jedoch, daß er für den geistlichen Beruf nicht fromm genug sei. Aber er versprach, einmal etwas Großes zu thun, und mir dann recht viel Geld zu geben, um den Armen zu helfen".

Der Vater wurde im Jahre 1858 nach Groveland, Camberwell bei Dulwich versetzt und dort erhielt Sidney seine Gymnasial-Erziehung. Er lernte sehr eifrig; in seinem 14. Jahre hatte er einen Wettkampf mit einem seiner Schulkameraden um den ersten Rang in der fünften Classe. Bemerkenswerth ist hiebei ein Vorfall außerhalb der Erwerbung des ersten Preises in Latein und Aufsatz durch Sidney. Die beiden rivalisirenden Knaben, die auf freundschaftlichstem Fuße standen, vergliehen einige Tage nach der Preis-Vertheilung die verschiedenen Noten, welche sie bei den Einzelprüfungen erhalten hatten; dabei kam Sidney zur Ueberzeugung, daß ein Irrthum vorgefallen sei, und daß der Preis nicht ihm, sondern seinem Kameraden gebühre. Er suchte nun den Lehrer zu überzeugen, daß die betreffende Entscheidung unrichtig sei, und daß der Preis ihm nicht gehöre. Der Lehrer wies ihn jedoch ab. Sidney war gekränkt und hatte keine Freude mehr an dem Preise.

Besonders zärtliche Liebe verband Sidney mit seiner acht Jahre jüngeren Schwester Lillian. In seinem 14. Jahre war er sehr gefährlich krank. Er hatte Gehirn- und Lungen-Entzündung gleichzeitig. In Anbetracht seiner nicht sehr kräftigen körperlichen Constitution war es fast ein Wunder, daß er mit dem Leben davon kam. Nach dem Urtheile eines seiner Lehrer, welcher specielles Interesse für Sidney zeigte, war dieser für die Wissenschaft geboren, und sollte demgemäß auch weiter ausgebildet werden. „Er wird", so sagte sein Lehrer, „jeder Universität Ehre machen; Geld jedoch wird nie das Ziel seiner Wünsche werden, überhaupt wird er nie im Stande sein, auf Geld Acht zu geben."

Nach absolvirtem Gymnasium begann Sidney an der Londoner Universität Medicin zu studiren. Neben seinen Studien, denen er mit gewohntem Pflichteifer nachkam, fand er noch Zeit genug, sehen beiden jüngeren Geschwister Latein und Geographie zu lehren. Er hatte hiebei das merkwürdige Talent seine Lectionen durch allerlei kleine passende Geschichtchen den Kindern interessant zu machen.

Im Februar 1867 starb Sidney's Vater plötzlich am Gehirnschlage, und die Familie Thomas verlor ihren Erhalter und Ernährer. Dies war ein großer Verlust, doch der Knabe Sidney reifte in diesen schweren Stunden zum Manne. Er theilte seiner Mutter mit, daß er seine Studien aufgeben wolle und sich trotz seiner 17 Jahre um eine Stelle umsehen werde, die ihn selbständig mache. Er schrieb an seinen Pathen, den Vicar von Llandrilly, der ihm für später die Aussicht auf eine Stelle beim Londoner Polizeigerichte eröffnete. Um seiner Mutter nicht lästig zu fallen, übernahm Thomas in der Zwischenzeit eine Lehrerstelle an einer Privat-Schule zu Buntree in Essex. Die meisten seiner Schüler waren jedoch größer und älter als der jugendlich aussehende Lehrer, und seitdem Anfange nicht gehorchen, aber Thomas errang bald ihre Achtung und der Director und Besitzer der Schule war mit seinem neuen Lehrer so zufrieden, daß er sich dessen Dienste durch höheren Gehalt, sogar durch Theilnahme am Ertrage der Schule zu sichern suchte. Das Lehrfach war jedoch nicht nach Thomas' Geschmack, und er gab seine Lehrerstelle auf, sobald ihm das Anstellungs-Decret als Magistrats-Assistent zukam. Auch in der neuen Stellung zeigte er den gewohnten Pflichteifer, er war Schriftführer bei den Verhandlungen, hatte Zeugen zu vernehmen und die einlaufenden Gelder zu verwalten. Er bestand zwei Prüfungen mit Auszeichnung und war binnen Kurzem der beste Magistrats-Assistent, den sich ein Richter wünschen konnte. Es wurde ihm auch die beste Assistentenstelle, nämlich beim Polizeigerichte in reichen West-End (London) angeboten, er aber wies sie zurück und übernahm die am wenigsten geschätzte Stelle als Assistent beim Polizeigerichte im armen East-End.

Mit einem Collegen traf er ein Uebereinkommen, wonach auf jeden in der Woche zwei ganz freie Tage entfielen; diese benützte er zum eifrigen Studium der Chemie. Er begann sogleich sich mit bisher ungelösten chemischen Problemen zu befassen, und brachte seinen Lehrer Chaloner oft in Verlegenheit, da er über Dinge Aufklärung haben wollte, welche die Wissenschaft damals noch nicht gehen konnte. Gegenstand einer Discussion mit seinem Lehrer kam Thomas auf den Gedanken, die Lösung des Problems der Entphosphorung des Roheisens zu versuchen. Sein Lehrer sagte ihm gegenüber einmal, wie er sich noch erinnerte: „Der Mann, der im Bessemer-Converter den Phosphor aus dem Roheisen entfernen kann, hat Großes geleistet." Von diesem Momente an blieb die Entphosphorung des Roheisens der Hauptgedanke und das Hauptobject seiner geistigen Arbeiten.

Wollen wir uns nun in ein paar Worten die Wichtigkeit der Entphosphorung des Roheisens in's Gedächtnis zurückrufen. Bis zum Jahre 1855 war der Stahlerzeugungs-Prozess — dem Wesen nach — derselbe wie er vor hundert Jahren war. Der Puddling-Process wurde nämlich von Cort bereits in der Mitte des verflossenen Jahrhunderts erfunden. Eine neue Periode begann zwischen den Jahren 1856 bis 1859, in welcher Zeit Bessemer seine Erfindung machte; Billigkeit und Schnelligkeit waren die Hauptfortschritte dieses Verfahrens, und im Jahre 1868 war der Bessemer-Process fast allgemein eingebürgert. Der Siemens-Martin-Process folgte dem Bessemer-Prozesse. Beide Processe litten jedoch an demselben Uebel, es konnte nur reines phosphorfreies Roheisen verwendet werden. Es ist daher kein Wunder, daß die Entphosphorung des Roheisens im Bessemer-Converter oder im Siemens-Martinofen die Metallurgen beständig beschäftigte. Viele machten zahlreiche Versuche in dieser Frage, aber keinem gelang es dieselbe zu lösen.

Thomas, obwohl von den zahlreichen missglückten Versuchen unterrichtet, machte sich nichtsdestoweniger an die Aufgabe. Jahre

Digitized by Google

harter Arbeit, sowie alle mühsam erworbenen Ersparnisse Thomas' wurden der Sache geopfert. Das kleine Laboratorium, welches er selbst zu Hause hatte, war bald zu klein, und er besuchte regelmäßig die Laboratorien Chaloner's und Vacher's in Marlborough-Street. Thomas war auch bemüht sich Zeugnisse als geprüfter Chemiker zu erwerben, um womöglich Vertrauen bei solchen Leuten zu erwecken, welche Zweifel in die Fähigkeit eines Magistrats-Assistenten setzten, einer der schwierigsten chemisch-metallurgischen Probleme zu lösen. Ein Diplom von der Government School of Mines konnte Thomas allerdings nicht erlangen, da er an das Polizeigericht gehanden war, die Vorlesungen nicht besuchen, und daher auch zur Prüfung nicht zugelassen werden konnte. Alle Prüfungen jedoch, zu denen er zugelassen werden, bestand er, z. w. durchwegs mit Auszeichnung. Gleichzeitig schrieb Thomas auch Fachaufsätze und war einer der eifrigsten Mitarbeiter des von Chaloner redigirten Journales „Iron".

Im Jahre 1875 erhielt Thomas einen Antrag als analytischer Chemiker einer bedeutenden Brauerei mit verhältnismäßig hohem Gehalt. Er wies ihn jedoch zurück, da er ein Gegner des Genusses alkoholischer Getränke war, und er erklärte, daß er mit gutem Gewissen keinen Posten in einem Etablissement annehmen könne, dessen Zweck seiner inneren Ueberzeugung so diametral gegenüberstände. Er verblieb auf seinem Posten als Magistrats-Assistent im East-End Londons. Seinen Urlaub verbrachte Thomas meist auf Reisen, er besuchte die Low-More-, Siemens- und die Cwm Avon Iron Works in Glamorganshire, wo sein Vetter Gilchrist als Chemiker angestellt war.

Ende 1875 hatte Thomas das große Problem der Entphosphorung des Roheisens theoretisch und provisorisch gelöst. Er hatte systematisch gearbeitet. Vorerst wurden alle analytischen und technischen Daten gesammelt, hierauf alle misglückten Versuche genau studirt und schließlich die Frage gestellt, warum wird der Phosphor im Bessemer-Converter zurückgehalten. Thomas kam zur Entscheidung, daß der Grund hiefür in der chemischen Beschaffenheit der feuerfesten Auskleidung des Converters zu suchen sei. Er machte verschiedene Versuche und constatirte, daß Kalk, Magnesia oder Dolomit die Materialien sein müssen, um den Bessemer-Converter innen auszukleiden. Gleichzeitig dachte Thomas schon damals daran, die basische Schlacke zu Folge ihres Phosphorgehaltes für Agriculturzwecke zu benützen. Das jährlich verarbeitete Quantum Cleveland-Eisenerz enthielt damals nach seiner Rechnung 30.000 t Phosphor, welcher, wenn er abgeschieden werden könnte, einen Werth von 250.000 £ besitzen würde.

Vorerst versuchte Thomas einen Bessemer-Converter im Kleinen zu construiren und im Kaminfeuer aufzustellen, er fand jedoch kein Gebläse, welches kräftig genug gewesen wäre, denselben zu betreiben. Sodann kam er auf den Gedanken die Hilfe seines Vetters Percy Gilchrist beizuziehen. Anfangs 1876 schrieb Thomas an seinen Vetter und legte ihm seine Idee dar. Gilchrist nahm jedoch die Sache, in Anbetracht der vielen fruchtlosen Experimente, Anfangs kühl auf, unternahm es aber nach längerer Ueberlegung einige Experimente zu machen. Nach monatelanger Verzögerung gab Thomas in einem Schreiben vom 7. August 1876 folgenderweise an, wie er sich den anzustellenden Versuch denke: „Meine Idee ist, einen größeren eisernen Tiegel zu construiren und in demselben die verschiedenen feuerfesten Auskleidungen zu versuchen. Als Formen können Gasröhren, mit feuerfestem Thone überzogen, dienen." Seinen Urlaub im Jahre 1876 benützte Thomas zu Reisen besonders im Continente, um die Eisenwerke in Sachsen, am Harz und in Böhmen zu besuchen. Von Deutschland zurückgekehrt, drängte er seinen Vetter, die besprochenen Experimente im Tiegel anzuführen. Gilchrist hatte inzwischen die Cwm Avon Iron Works verlassen und den Posten eines analytischen Chemikers auf den Blaen Avon Iron Works übernommen, welche damals unter der Direction von Edward Martin standen. Merkwürdigerweise hatte Thomas sich gleichfalls um diesen Posten beworben, ohne zu wissen, daß auch sein Vetter Gilchrist denselben anstrebte. Martin wählte jedoch Gilchrist als praktischen Chemiker.

Gilchrist gewann nach und nach immer mehr Interesse an seines Vetters Theorien und begann im October 1876 ernstlich in seinen freien Stunden zu experimentiren. Ein höchst primitiver Schuppen, an einer Berglehne errichtet, diente als Laboratorium. Die Resultate waren zufriedenstellend und Gilchrist forderte Thomas auf, ihn zu besuchen. Dieser erschien und fand es rathsam, weiteren Experimenten beizuwohnen, was jedoch nur durch in aller Eile unternommene Excursionen von London nach Süd-Wales durchgeführt werden konnte. Er verließ London regelmäßig jeden Donnerstag Nachts und kam jeden Montag Früh gerade zurecht, um seine Pflichten im Polizeigerichte wieder aufzunehmen. Gleichzeitig hatte Thomas seine Verpflichtungen als Mitarbeiter des Journals „Iron", denen er pünktlich nachkam.

Die beständige Aufregung, die mitreibenden Arbeiten, die Nachtreisen nach Süd-Wales und zurück, die spärlichen, hastig eingenommenen Mahlzeiten, hauptsächlich aber eine lange Fußtour von seinem Laboratorium in Süd-Wales zur nächsten Eisenbahnstation, welche Thomas oft laufend zurücklegen musste, um den Zug nach London nicht zu versäumen, schienen leider den Grundstein zu einer tödtlichen Krankheit gerade zu einer Zeit zu legen, wo einer der epochemachendsten Triumphe der Wissenschaft im ersten Stadium war. Das Uebel manifestirte sich vorerst in plötzlichen Ohnmachten und inAthembeschwerden, welch' letztere den zarten Körper des rastlosen Erfinders nicht mehr verließen und sieben Jahre später seinem Leben ein Ende machten. Das Studium der Patentgesetze des In- und Auslandes, welches Thomas mit gewohnter Gründlichkeit betrieb, war ebenfalls mühevoll und schwierig. Das englische Patentgesetz ist keineswegs einfach, aber noch manche Patentgesetze anderer Länder sind nicht weniger verwickelt; dazu kamen noch die Schwierigkeiten der fremden Sprachen, in welchen sie ihm vorlagen.

Im Anfange 1878 waren die Resultate der Experimente, welche neun Monate lang mit Fleiß und Ausdauer betrieben waren, von völlig zufriedenstellenden Ergebnissen begleitet. Statt des eisernen Tiegels wurde ein Miniatur-Bessemer-Converter errichtet und in diesem wurde phosphorhaltiges Northamptonroheisen in nahezu vollständig phosphorfreien Stahl umgewandelt. Nun aber galt es eine Schwierigkeit, welche allen Erfindern entgegensteht, die nicht von Haus aus mit irdischen Gütern zur Genüge ausgestattet sind, zu besiegen: es waren die Geldmittel zur Veranstaltung von Versuchen im Großen zu beschaffen. Thomas hatte von seinem spärlichen Einkommen während zehn Jahren Dienstzeit 800 £ erspart, welche Summe der großen Sache gewidmet werden sollte. Diese Summe war jedoch für solche Versuche völlig unzureichend. Glücklicherweise kam auch hier Hilfe in der Noth, und zwar in der Person des Herrn Edw. Martin, Directors der Blaen Avon Iron Works. Diese Persönlichkeit konnte nicht umhin, von dem in seiner nächsten Nähe errichteten Laboratorium und von dem, was darin vorging, Notiz zu nehmen. Thomas und sein Vetter Gilchrist hatten schon seit längerer Zeit seine specielle Aufmerksamkeit auf sich gezogen, und deren rastlose, systematisch und mit vollem Eifer ausgeführten Arbeiten in dem primitiven Laboratorium hatten sein lebhaftes Interesse erweckt. Er theilte dies den beiden mit und ermahnte sie, ihn doch in's Vertrauen zu ziehen. Dies geschah und Martin war über die ihm mitgetheilte basische Entphosphorungs-Theorie entzückt, und die Resultate der Experimente wirkten so vollständig überzeugend auf ihn, daß er versprach, die nöthigen Experimente im Großen ausführen zu lassen, jedoch unter der Bedingung, daß, im Falle das Endresultat ein günstiges sei, den Blaen Avon Iron Works besonders günstige Bedingungen für die Ausführung des basischen Entphosphorungsverfahrens zugestanden würden. Er erbat sich auch mit seinen Privat-Mitteln am Patente Theil nehmen zu dürfen, welcher Bitte willfährt wurde. Er war von nun an Thomas' bester Freund. Seine Energie und seine praktischen Rathschläge waren von unschätzbarem Werthe; er kann daher mit Recht als einer der eifrigsten Förderer des basischen Entphosphorungsprocesses angesehen werden. Die versprochenen Experimente wurden sowohl auf den Blaen Avon, als auch auf den Dowlais Iron Works angestellt und waren, besonders auf den ersteren, von den günstigsten Resultaten begleitet.

Kurz darauf fügte es der Zufall, daß beim Frühjahrs-Meeting des Iron a. Steel-Institutes die Entphosphorungsfrage wieder einmal vorgebracht wurde, bei welcher Gelegenheit Thomas der Versammlung mittheilte, daß es ihm gelungen sei, die Entphosphorungsprocesse angesehen werden. Die versprochenen Experimente wurden sowohl auf den Blaen Avon, als auch auf den Dowlais Iron Works angestellt und waren, besonders auf den ersteren, von den günstigsten Resultaten begleitet.

Kurz darauf fügte es der Zufall, daß beim Frühjahrs-Meeting des Iron a. Steel-Institutes die Entphosphorungsfrage wieder einmal vorgebracht wurde, bei welcher Gelegenheit Thomas der Versammlung mittheilte, daß es ihm gelungen sei, die Entphosphorungsprocesse mit Beihilfe einiger Freunde zu lösen; daß er nach seiner Methode nahezu den gesammten Phosphorgehalt der Roheisencharge abgeschieden habe, und daß es ihm demgemäß gelungen sei, im Bessemer-Convertor aus dem bekannten sehr phosphorhältigen Northhampton-Roheisen Stahl von vorzüglicher Qualität zu erzeugen. Diese Mittheilung, aus dem Munde eines noch ziemlich jungen Mannes kommend, wurde mit ungläubigem Lächeln entgegengenommen, und man war nicht wenig erstaunt, zu vernehmen, daß ein Magistrats-Assistent, der in seinen freien Stunden aus

Digitized by Google

Liebhaberei Chemie betrieben hatte, sich annähen könne, eines der schwierigsten metallurgischen Probleme lösen zu wollen. Thomas' Mittheilung wurde weiter keiner Discussion gewürdigt. Er setzte nichtsdestoweniger seine Versuche mit ungetrübtem Eifer fort; gleichzeitig sicherte er sich auch das Patentrecht in England, am europäischen Continente und in Amerika, für welchen Zweck beinahe die Hälfte seiner Ersparnisse aufgewendet wurde. Trotz aller Arbeit versah er dennoch seine Pflichten als Magistrats-Assistent und als Mitarbeiter des „Iron" mit grösster Gewissenhaftigkeit und fand außerdem noch Zeit, französisch zu lernen. Die nächste Versammlung des Iron and Steel-Institutes war zu Paris im September 1878 und Thomas unternahm es, sein Verfahren und dessen bisherige Resultate zu Papier zu bringen und dem Institute zur Verlesung zu unterbreiten. Die Eingabe fand jedoch kühle Aufnahme und das Schriftstück wurde gar nicht zur Verlesung gebracht. Bei dieser Versammlung lernte er aber eine Persönlichkeit kennen, welche sich für das basische Entphosphorungs-Verfahren lebhaft interessirte. Es war dies Mr. Richards, Director der Bolckow, Vaughan & Co. Iron Works in Cleveland. Dieser besuchte, auf Thomas' Veranlassung, die Blaen Avon und Dowlais Iron Works, und beschloss — nach dem was er dort gesehen und gehört hatte — einen Versuch zu machen das Entphosphorungs-Verfahren auf den ihm unterstehenden Werken einzuführen. Nach einigen Schwierigkeiten, welche die festerfeste basische Auskleidung des Converters verursachte, gelang es schließlich am 4. April 1879, vorzüglichen Stahl aus dem sehr phosphorhältigen Cleveland Roheisen zu erzeugen. Die eisenblitternsäurischen Koryphäen von Middlesboro wohnten den Versuchen bei, verfolgten den Process sorgfältig und kamen schließlich alle zu dem Urtheile, daß Sidney Gilchrist Thomas mit seinem patentirten Verfahren die Entphosphorungsfrage des Roheisens in glänzender Weise, theoretisch und praktisch gelöst habe.

Diese wichtige Neuigkeit fand gar bald ihren Weg in alle Fachblätter Englands und des europäischen Continentes, und gar bald waren die Bolckow, Vaughan & Co. Iron Works von französischen, österreichischen, belgischen und deutschen Eisenwerks-Ingenieuren belagert, die alle Gelegenheit hatten, sich von der Möglichkeit des bisher unmöglich Geschienenen zu überzeugen. Stahlproben, Roheisensorten, Schlacken und Stücke basischer feuerfester Ziegel wurden in bedeutenden Quantitäten von Dover nach Calais geschickt. Viele Eisenwerke am Continente dachten nun ernstlich daran, den basischen Entphosphorungs-Process, den man ihnen in England gezeigt hatte, ohneweiters einzuführen, man brachte aber bald in Erfahrung, daß das Verfahren bereits in allen eisenproducirenden Staaten patentirt war. Nun begann neuerdinge ein Wettrennen aus aller Herren Länder nach England, und zwar nach Queens Road, Battersea, wo Thomas wohnte. Jeder wollte womöglich das alleinige Recht, in einem gewissen District das Patent anzuwenden, erwerben.

Nachdem das basische Entphosphorungs-Verfahren am Continente, insbesondere in Oesterreich, Deutschland und Belgien bereits eingeführt war, und dessen Erfolg als unumstößliche Thatsache galt, fand nun auch das Iron and Steel Institute Zeit, das früher eingereichte Schriftstück zur Verlesung zu bringen. Bessemer, Lowthian, Bell, Snelus und andere metallurgische Koryphäen konnten nicht umhin Thomas zu seinem Erfolge zu gratuliren, und nun fanden auch andere englische Eisenwerke, daß es gut wäre, das basische Entphosphorungs-Verfahren einzuführen, doch „nemo prophets in patria!", obwohl eine englische Erfindung, fand der basische Entphosphorungs-Process viel schwieriger seinen Weg im eigenen Vaterlande, als in allen übrigen Eisen producirenden Staaten.

Thomas kam endlich nach zum Entschlusse seine Stellung als Magistrats-Assistent aufzugeben, und er legte seine zwölf Jahre innegehabte Stelle am Londoner Polizeigerichte zum großen Leidwesen seines Vorgesetzten nieder, der den Verlust eines so eifrigen und gewissenhaften Beamten schwer empfand. Sidney Gilchrist Thomas, nun der gefeierte Erfinder, blieb in jeder Richtung derselbe; bescheiden in seinem Auftreten, mäßig in allem, eifrig, arbeitsam und energisch in seinem Geschäfte; er war durch seine glänzenden Erfolge ebensowenig geblendet, als er durch etwaiges Fehlschlagen der Unternehmung niedergedrückt gewesen wäre. Die Erfolge des basischen Entphosphorungs-Verfahrens sind allgemein bekannt. Es ist auch bekannt, daß viele der Eisenwerke des Continents, Englands und Amerikas ihren Ruf als geschätzte Stahlwerke allein dieser Erfindung zu danken haben, und daß manche Werke dem Untergange nahe waren und nur dem basischen Entphosphorungs-Verfahren ihre Rettung zu verdanken hatten. Im verflossenen Jahre betrug die Production an basischem Stahl und Eisen 2,980,535 t, und die Gesammtproduction von der Einführung des Processes an bis Ende 1891 16,328,600 t. Einige der bedeutendsten Eisenwerke Norddeutschlands vereinigten sich im Jahre 1879 gegen Thomas, in der Absicht, sein Patentrecht zu umgehen und dessen Erfindung, ohne Patenttaxe zu entrichten, auszunützen. Ein Process gegen sie wurde aber im November 1879 zu Gunsten Thomas' entschieden. So sehr man über das Verhalten der betreffenden Eisenwerke beförmdet sein muss, so war es andererseits erfreulich zu hören, daß die deutsche Regierung benthat war, das damals neue Patentgesetz auf einer Basis auszuarbeiten, welche „gleiches Recht für Alle" zum Principe hatte.

Im März 1881 reiste Thomas nach Amerika, um die Einführung seines Patentes auch dort in gehöriger Weise durchzuführen. Er wurde dort herzlich empfangen und glänzend gefeiert. Thomas besuchte auch Wien im Herbste 1881. In seinem Briefe an seine Mutter (datirt von Wien, am 12. September 1881) schreibt Thomas wie folgt: „Kam gestern Nachmittags hier an, besuchte Theater, und hatte einen Spaziergang durch diese wundervolle und glänzende Stadt. Die Wiener haben ein angenehmes Aeußere und feine Manieren. Kupelwieser außerordentlich liebenswürdig bis zum letzten Moment; Gastfreundschaft fast zu groß. Hoffe nächstes Jahr wieder nach Wien zu kommen, und Schwesterchen Lily darf mitgehen, wenn sie recht brav ist."

Thomas, der große Erfinder, war nun auf dem Gipfel seines Glückes. Nach Jahren harter Arbeit und ängstlicher Aufregung endlich glänzender Erfolg, verbunden mit bedeutenden pecuniären Vortheilen, und mit dem Bewusstsein, alles dies nur seiner eigenen Energie und Thatkraft zu verdanken zu haben. Doch — wie es schon im menschlichen Leben geht — jedes Glück, selbst das bestverdiente, ist nie von langer Dauer, und die unabwendlichen Folgen eines überarbeiteten, schwächlichen Körpers wurden an Thomas nur zu bald und zu deutlich sichtbar. Im Spätherbste 1882 wurde es für ihn nothwendig, seine Thätigkeit einzustellen, da seine Lungenkrankheit mit Schnelligkeit um sich griff. Die Aerzte empfahlen auf's dringendste, daß Thomas den bevorstehenden Winter in einem südlichen Klima zubringen, und vor Mai nicht nach England zurückkehren sollte. Thomas aber war der Meinung, daß die Aerzte und seine Angehörigen etwas zu ängstlich seien und blieb den Winter über in England. Diese Außerachtlassung ärztlichen Rathes rächte sich, Thomas wurde so schwach und krank, daß er selbst außer Stande war die Frühjahrs-Versammlung des Iron und Steel-Institutes in Wien zu besuchen, wo man einen festlichen Empfang für ihn vorbereitet hatte. In den folgenden warmen Monaten besserte sich der Gesundheitszustand Thomas ein wenig, und er war kräftig genug eine ihm von den Aerzten angeordnete lange Seereise, behufs Aufenthalt im fernen Süden, anzutreten. Thomas, in Begleitung seines Leibarztes Dr. Honman, reiste nach Südafrika, wo er bis Mitte December verblieb. Von dort ging er für einige Zeit nach Mauritius, und im Jänner 1883 wurde auch mir das Glück zutheil Thomas und seinen Arzt für einige Zeit bei mir in Indien zu haben.

Wir arrangirten, nach Anweisung des Doctors, kleine Excursionen in die unliegende Gegend, um die Natur, welche gerade zu dieser Jahreszeit in Indien in ihrer vollsten Pracht entfaltet ist, zu genießen. Die Eisenwerke waren damals gerade in Betrieb gekommen und Thomas hatte die Absicht, dieselben von der englischen Regierung zu erwerben, und sich in Indien, dessen Klima seinen Gesundheitszustande günstig war, für einige Zeit niederzulassen.

In unseren Gesprächen äußerte sich Thomas damals, wie folgt: „Ich habe von der Absicht der englischen Regierung, die Eisenindustrie nach modernen Principien in Indien einzuführen, gehört und habe auch Ihre Berichte gelesen. Der für das Eisenwerk erwählte Platz scheint günstig, das Klima sagt meinem zerrütteten Gesundheitszustande — wie ich glaube — zu, und die Eingeborenen gefallen mir. Ich habe daher die Absicht die Werke, wenn möglich, von der Regierung zu übernehmen und den basischen Stahlprocess dort einzuführen. Es wird dies allerdings seine Schwierigkeiten haben, und geraume Zeit wird vergehen bevor ein finanzieller Vortheil aus dem Unternehmen resultirt, jedenfalls werde ich schon lange das Zeitliche gesegnet haben, bevor wir so weit sind. Ich bin jedoch zufrieden, wenn ich es noch erlebe, daß gegründete Aussicht auf finanziellen Erfolg vorhanden ist. Wo sich Erfolg zeigt,

Digitized by Google

da folgt die Nachahmung auf dem Fuße. Es werden andere Eisenwerke entstehen und hiemit eine Industrie im Lande wachsen, von der alle anderen Industriezweige mehr oder weniger abhängig sind; und Industrie ist es, was einem Volke hauptsächlich Wohlstand bringt, nicht Agricultur und Handel. Ich habe bisher nur wohlhabende Leute reich gemacht, nicht aber arme Leute wohlhabend; dazu sehe ich hier ein glänzendes Feld, und hervor ich meine Augen für immer schließe soll mir das Bewusstsein, etwas zur Abhilfeneroth der in tiefster Armuth und Unwissenheit lebenden Bevölkerung Indiens gethan zu haben, meine Todesstunde erleichtern."

Leider war die kurze Spanne Zeit, welche Thomas zum Leben übrig geblieben war, nicht genügend, um diesen hochherzigen Entschluss auszuführen. Er unternahm allerdings ohne Verzug und mit gewohnter Energie die nöthigen Schritte, bevor jedoch die Unterhandlungen weit genug gediehen waren, war Thomas bereits dem Tode nahe. Thomas kehrte — sich besser fühlend — via Australien und Amerika nach England zurück, musste jedoch alsogleich von dort aus nach Algerien geschafft werden. Aber nichts konnte mehr helfen. Zudem wurde im Juli die Hitze unerträglich und man brachte Thomas nach Paris, wo ein Wunderdoctor für Lungenkrankheiten leben sollte. Man klammerte sich an diese letzte Hoffnung; Besserung kam jedoch nicht. Thomas wurde schwächer und schwächer und verschied am 1. Februar 1885 in seinem 35. Lebensjahre.

Thomas hinterließ ein bedeutendes Vermögen, welches er, mit Ausnahme kleiner Legate für seine Mutter und Schwester, wohlthätigen Zwecken und Denjenigen widmete, welche ihm in der Ausführung seiner epochemachenden Erfindung zur Seite gestanden waren. Das kurze Leben Thomas' war von einer Vollkommenheit, welche wir umsonst in dem langen Leben anderer Menschen suchen, und mit Recht kann man ihm nachrufen: Finis coronat opus!

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 287 ex 1893.

BERICHT
über die 15. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 18. Februar 1893.

1. Der Vorsitzende, Herr Vereinsvorsteher-Stellvertreter, Baudirector-Stellvertretor Rudolf Bode eröffnet um 7 Uhr Abends die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt.

2. Theilt derselbe das Resultat der Wahl in den Reise-Ausschuss mit. (Siehe Zeitschrift Nr. 7, 1893.)

Nachdem sich über Anfrage des Vorsitzenden Niemand zum Worte meldet, ersucht derselbe

3. Herrn Rector der k. k. technischen Hochschule in Wien Rupert Bösek, den Vortrag: „Ueber die Rauchverbrennung bei Locomotiven und die Langer'sche Construction hiefür" zu halten.

Der Vortragende entwickelte zuerst in eingehender Weise die Bedingungen der richtigen Durchführung des Verbrennungsprocesses überhaupt vom theoretischen Standpunkte, aus welchem sich die Einhaltung einer bestimmten günstigsten Brennschichte, die Zuführung eines möglich geringsten Luftüberschusses, sowie die Nothwendigkeit der Regelung von zuströmender Oberluft entsprechend dem Gange des Verbrennungsprocesses und der Verbrennung der Rauchgase, sowie die innige Mischung dieser Luft mit den Brenngasen und die Erhaltung gewisser Temperaturen ergab. Diese theoretischen Bedingungen wurden in anschaulicher Weise graphisch aus einer Reihe von Diagrammen entwickelt. Hierauf wurde die von Langer auf Grund zahlreicher mühevoller Versuche und jahrelang vorgenommener Beobachtungen durchgeführte Construction besprochen. Dieselbe besteht aus einem kreisförmigen, in der Heizthüre angeordneten Register, welches beim Oeffnen der Heizthüre für den Zutritt von Oberluft aufgenackt und dessen allmähliges Schließen durch einen Luftkatarakt, der mit dem Oeffnen der Heizthüre sich automatisch aufzieht, besorgt wird, wobei die Größe des Durchgangsquerschnittes für die Zuströmung der Luft und das allmählige Verschließen in jedem durch den Gang des Verbrennungsprocesses bedingten Verhältnisse bestimmt werden kann. Die Vertheilung der Luft und die innige Mischung der Gase mit derselben wird durch einen in den Verbrennungsraum einströmenden Dampfschleier in sehr zutreffender Weise besorgt. Es wurde weiters angeführt, daß beim Wechseln der Zugwirkung durch das Oeffnen und Schließen des Regulators der Verbrennungsprocess nur dann richtig weitergeführt werden kann, wenn eine entsprechende Aenderung in der Neuerung der Oberluftzuströmung vorgenommen wird und gezeigt, wie die Langer'sche Construction durch ihren sinnreichen Mechanismus auch dafür in automatischer Weise vorsorgt. Der Betrieb mit dieser Langer'schen Einrichtung ist, einmal für ein Brennmaterial eingestellt (und dies kann sehr einfach geschehen), ein solcher, daß dem Locomotivführer daraus keine weitere Aufgabe erwächst und derselbe seine ganze Aufmerksamkeit der Führung der Maschine zuwenden kann.

Langer hat mit seiner Einrichtung schon einen bedeutenden Erfolg errungen, indem die Nordwestbahn bereits zehn Elitzugsmaschinen damit ausgerüstet hat und die Erfolge so befriedigend sich gestalten, daß die Verwaltung weitere zehn Maschinen damit versehen wird. Der Vortragende erwähnt noch der sehr günstigen Resultate, welche die angestellten Probefahrten, an welchen er sich zu seiner Information theilweise selbst betheiligte, ergeben haben und aus welchen neben einer erzielten vollständigen Rauchverbrennung auch ein bedeutender ökonomischer Erfolg bei sehr großen Leistungen im Vergleich mit unter ganz gleichen Umständen ohne Langer's Vorrichtung ausgestatteten Maschinen constatirt werden konnte. Zum Schlusse gab der Vortragende der lebhaften Befriedigung Ausdruck, daß wir diese Errungenschaft einem Vereinsgenossen verdanken, welchem es nur durch kiares Erkennen der theoretischen Bedingungen gelungen ist, diesen schönen und so wichtigen Erfolg zu erringen, wobei aber jener Persönlichkeiten gedacht werden muss, welche Herrn Langer auf das kräftigste unterstützten. Es sind dies die Herren Sections-Chef Freiherr v. Wittek, Baron v. Lilienau, Hofrath Grünebaum, Regierungsrath Heindl, die Ober-Inspectoren Glück, Dostal, sowie die Maschinen-Direction der Nordwestbahn, welche den lebhaftesten Antheil an der Entwicklung der Sache nahm.

Hierauf ladet der Vorsitzende den Herrn dpl. Architekten Carl Hinträger ein, den Vortrag: „Ueber ausgeführte Schalhaushauten" halten zu wollen.

Nach Schluss dieser Vorträge, zu welchen Niemand das Wort ergreift, dankt der Vorsitzende den Herren Vortragenden namens des Vereines verbindlichst für deren interessante Mittheilungen und schließt die Sitzung nach 9 Uhr Abends.

L. Ganschner.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Baudirector-Stellvertreter der Wiener Baugesellschaft, Herrn Rudolf Bode das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat den Ober-Ingenieur, Herrn Leopold Höck zum Baurath, den Ingenieur Herrn Leo Elbogen zum Ober-Ingenieur und den Bau-Adjuncten Herrn Adolf Swetz zum Ingenieur für den Staatsbaudienst in Niederösterreich ernannt.

Offene Stellen.

6. Im Staatsbaudienste Mährens ist eine provisorische Bau-Adjunctenstelle mit dem Bezuge der X. Rangsclasse, eventuell eine Baupraktikantenstelle mit dem provisorischen Adjutum jährlicher

Digitized by Google

Rechnungs-Abschluss für das Vereinsjahr 1892.

A. Betriebs-Conto.

G. Z. 989 ex 1893.

Einnahmen	Effectiv fl.	kr.	Präliminirt fl.	kr.
An Jahresbeiträge-Conto 1892	27.262	47	27.560	—
„ Rückstände-Conto von 1891	848	45	120	—
„ Zinsen des Fondes der lebenslänglichen Mitglieder	1.337	19	1.350	—
„ Diverse Einnahmen-Conto	3.478	87	2.400	—
„ Schiedsgerichts-Conto	45	95	100	—
„ Gehalts-Conto	300	—	300	—
„ Conto-Corrent-Zinsen-Conto	200	—	200	—
„ Saldo	7	76		
ö. W. fl.	33.480	69	32.030	—

Ausgaben	Effectiv fl.	kr.	Präliminirt fl.	kr.
Per Vereins-Zeitschrift-Conto	14.410	42	12.900	—
„ Bibliothek-Conto	1.466	35	1.500	—
„ Wissenschaftliche Untersuchungen	500	—	500	—
„ Gehalts- und Quartiergeld-Conto	5.329	16	5.320	—
„ Dienerschafts-Löhne- und Montur-Conto	1.429	50	1.420	—
„ Eigenmiethe-Conto	4.370	—	4.370	—
„ Steuer- und Stempel-Conto	409	12	400	—
„ Regiekosten-Conto	3.402	16	2.710	—
„ Kanzleispesen-Conto	485	45	300	—
„ Beheizungs-Conto	273	17	400	—
„ Beleuchtungs-Conto	417	80	550	—
„ Mobiliar-Conto	188	16	250	—
„ III. österr. Ingenieur- und Architekten-Tag	329	65	350	—
„ Außerordentliche Ausgaben-Conto	269	75	800	—
„ Saldo	—	—	60	—
ö. W. fl.	33.480	69	32.030	—

B. Vereinshaus-Conto.

Einnahmen	Effectiv fl.	kr.	Präliminirt fl.	kr.
An Hausmiethe-Conto	12.348	70	12.340	—
„ Gründungsbeiträge-Conto	1.034	—	750	—
„ Conto-Corrent-Zinsen-Conto	10	—	10	—
ö. W. fl.	13.392	70	13.100	—

Ausgaben	Effectiv fl.	kr.	Präliminirt fl.	kr.
Per Haus-Steuern-Conto	3.101	26	3.300	—
„ Vereinshaus-Erhaltungs-Conto	2.090	40	1.590	—
„ Haus-Gas-Conto	465	87	500	—
„ Anlehe-Conto	7.360	—	7.360	—
„ Außerordentliche Ausgaben-Conto	405	17	350	—
ö. W. fl.	13.392	70	13.100	—

Wien, per 31. December 1892.

Für die Buchhaltung: **L. Gassebner**, Vereins-Secretär m. p.
R. Heeger, Controlor m. p.

Für die Cassa-Verwaltung.
Friedrich Ritter v. Stach m. p.

Geprüft und richtig befunden:
Das Revisions-Comité:
Franz Bück m. p.
Carl Scheller m. p., **Franz Schmarda** m. p.

Digitized by Google

Voranschlag für das Vereinsjahr 1893.

A. Betriebs-Conto.

G. Z. 291 ex 1893.

Bedeckung 1893	fl.	kr.	fl.	kr.	Erfolg pro 1892 fl.	kr.
An Jahresbeiträge-Conto:						
1250 Beiträge à fl. 16 pro 1893 ...	20.000	—			27.262	47
850 „ à „ 12 „ 1893 ...	10.200	—			848	45
Rückstände pro 1892 ...	200	—	30.400	—	28.110	92
„ **Conto der lebenslänglichen Mitglieder:**						
Zinsen ...			1.350	—	1.357	19
„ **Diverse Einnahmen-Conto:**						
Saalbenützungen, Druckschriften-Verkauf etc. ...			2.500	—	3.478	87
„ Schiedsgericht-Conto ...			100	—	45	95
„ **Gehalts- u. Quartiergeld-Conto:**						
Beitrags-Quote des Haus-Conto für Besorgung der Administration ...			300	—	300	—
„ **Conto-Corrent-Zinsen-Conto:**						
Zinsen von der Cassaverwaltung aus der laufenden Gebahrung ...			200	—	200	—
„ **Saldo** ...					7	76

Erfordernis 1893	fl.	kr.	fl.	kr.	Erfolg pro 1892 fl.	kr.
An Vereins-Zeitschrift-Conto:						
1. 3000 Exemplare, Papier, Satz und Druck, Tafeln, Holzschnitte, Aetzungen, Buchbinder ...	11.800	—			13.006	14
2. Autoren-Honorar ...	4.500	—			4.165	68
3. Gehalt des Redacteurs ...	1.400	—			1.400	—
4. „ „ Beamten (Theilbetrag)	300	—			455	—
5. Adressen-Schleifen ...	580	—			566	51
6. Versendung ...	2.500	—			2.424	77
7. Kanzlei-Porto, Stenera etc. ...	250	—			186	67
Summa:	21.330	—			22.206	77
Hievon ab Eingänge:						
1. Personal-Abonnements ...	1.100	—			1.154	56
2. Buchhändler-Abonnements ...	2.100	—			2.141	84
3. Inserate (Netto) ...	3.400	—			3.515	29
4. Beilagen (Netto) ...	400	—			400	—
5. Einzelverkauf, Clichéverkauf etc.	320	—			584	66
	7.320	—	14.010	—	7.796	35
„ **Bibliothek-Conto:**						
1. Abonnement von Journalen ...	500	—			517	38
2. Neu-Anschaffungen ...	500	—			424	86
3. Buchbinder-Arbeit ...	450	—			465	26
4. Porti etc. ...	50	—	1.500	—	58	85
„ **Beitrag zu wissenschaftlichen Untersuchungen** ...			500	—	1.466	35
„ **Gehalts- u. Quartiergeld-Conto:**					500	—
Gehalts, Quartiergeld und sonstige Personalspesen an Vereinsbeamte			5.720	—	5.529	16
„ **Dienerschafts-Löhne-, Quartiergeld- u. Montur-Conto:**						
1. Löhne und Quartiergeld an zwei Vereinsdiener ...	1.320	—			1.270	—
2. Montur an dieselben ...	160	—	1.480	—	159	59
					1.429	59
„ **Eigenmiethe-Conto.**						
Zahlung an das Hausconto ...			4.370	—	4.370	—
„ **Stener- und Stempel-Conto:**						
Einkommensteuer und diverse Stempel-Auslagen ...			400	—	409	12
„ **Regiekosten-Conto:**						
1. Diplome, Jahres- u. Legitimationskarten für die Mitglieder ...	220	—			174	15
2. Porti ...	400	—			396	48
3. Putzen d. Oefen, Zimmer, Wäsche etc.	230	—			237	32
4. Einsaisirungs-Spesen an die Mandatare, Druckorten und sonstige						

								„ Kanzleispesen-Conto: Papier und Schreibmaterial für den Verwaltungsrath, die Comités und die Kanzlei			500	—	485	45
								„ Beheizungs-Conto: Holz, Kohlen, Heiz- und Ventilations-Dienst			350	—	273	17
								„ Beleuchtungs-Conto: Beleuchtung			600	—	417	80
								„ Mobiliar-Conto: Reparaturen und Nachschaffungen			250	—	188	16
								„ III. Oest. Ingenieur- und Architekten-Tag			350	—	329	65
								„ Ausserordentlichen Anlagen	—	—	1.200	—	969	75
								Saldo	—	—	170	—	—	—
	Summa ö. W. fl.	—	—	34.850	—	33.480	69	Summa ö. W. fl.			34.850	—	33.480	69

B. Vereinshaus-Conto.

Bedeckung 1893	fl.	kr.	Erfolg pro 1892 fl.	kr.	Erforderniss 1893	fl.	kr.	fl.	kr.	Erfolg pro 1892 fl.	kr.
An Hausmiethe-Conto:					Per Hausteuer-Conto:						
Vertragsmässiger Zins pro 1893	12.348	—	12.348	70	Diverse Steuern, Stempel, Gebühren-Aequivalent, Communal-Zuschläge hiezu etc.			3.300	—	3.101	26
„ Gründungsbeiträge-Conto	1.690	—	1.034	—	„ Vereinshaus - Erhaltungs- und Administrations-Conto:						
„ Conto-Corrent-Zinsen	10		10	—	Assecuranz gegen Feuersgefahr	90	—			70	47
					Portier-Lohn und Livrée	680	—			680	15
					Reparaturen, Instandhaltungs-Pauschalien, Nachschaffungen etc.	500	—			1.009	78
					Administration an das Betriebs-Conto	300	—	1.570	—	300	—
					„ Beleuchtungs-Conto:					2.060	40
					Beleuchtung			500	—	465	87
					„ Anleihe-Conto:						
					a) 108 halbj. Coupons à fl. 20	2160	—			2.360	—
					b) 5 einrulös. Obligationen à fl. 1000 (Nr. 67, 68, 69, 70, 71)	5000	—	7160	—	5.000	—
					„ Ausserordentl. Ausgaben-Conto:					7.360	—
					Die Instandhaltungs-Arbeiten			400	—	405	17
					Saldo			1.028	—	—	—
Summa ö. W. fl.	13.958	—	13.392	70	Summa ö. W. fl.			13.958	—	13.392	70

Wien, im Februar 1893.

Vom Verwaltungsrathe des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Digitized by Google

(Bücherschau-Fortsetzung.)

6463. **Regulirungs-Project des Temes-Begathales.** Im Auftrage Sr. Excellenz des Herrn k. ung. Ackerbauministers verfasst von Aladár Kovács-Sebestyén y. Kös. Ingenieur, Chef des k. ung. Strom-Ingenieuramtes in Temesvár. — Aus dem Ungarischen übersetzt von Carl Franyó, Ingenieur der Temes-Begathal-Wasserregulirungs-Gesellschaft. 174 Folioseiten, 20 Plan. Herausgegeben vom ung. Ackerbau-Ministerium. Temesvár 1891, Buchdruckerei Brüder Magyar.

Die von Osten kommenden Flüsse Bega und Temes durchziehen ein gemeinsames, circa 8 km breites Thal von Klisetén, das Begabett aus nördlichem Thalrande liegt etwas höher als das des am südlichen Thalrande liegenden Temes-Flusses. In diesem 30 km langen Thalabschnitte vereinigen sich nun die Hochwässer der Bega und der Temes und erst unmittelbar oberhalb Temesvár findet ein Theil derselben einen Weg in die Tiefebene nördlich dieser Stadt längs der Ö-Bega und von dort längs der Niederung derselben bis Titel in die Theiß, während der grössere Theil dem Temesflusse entlang sich erst oberhalb Pancova mit der Donau vereinigt. Der erste Theil konnte sich früher noch beiläufig in der Mitte längs der Tamisaer-Niederung in die Temes entlasten. In den Temesfluss, soweit er die Tiefebene durchzieht, münden noch linkerseits Osten her die Berzava, Moravicza etc., welche aus Mangel an Gefälle in der Tiefebene grosse Flächen unter Wasser setzen. Diese Umstände machen es begreiflich, dass die Vernachlässigung alter künstlichen Nachhilfe zur Zeit der Türkenherrschaft einen trostlosen Zustand herbeiführte. Die Colonisirung dieser versumpften und verödeten Landstriche veranlasste im vorigen Jahrhunderte umfassende Wasserbauten. Es wurde die Entwässerung der Sümpfe angeordnet, und 1734 bis 1756 der Bega-Schiffahrtscanal zwischen der Temes- und Ö-Bega-Niederung von Temesvár bis Klek hergestellt, welch letzterer 1761 in Verfall und den Plänen des holländischen Hydraulikers Max Fremant weitere Regulirungen eingeleitet, die Speisung des Begacanals aus der Temes bei Kisetó bewerkstelligt und von der Bega ins Hochwasser-Entlastungs-Canal nach Temes geführt. Die Ö-Bega-Niederung wurde entwässert und der Berzava-Canal sowie der Maria Theresia-Canal hergestellt. Durch diese grob angelegten Wasserregulirungen, welche einige 100.000 Joch der Cultur übergeben und die Wasserverhältnisse möglichst geordnet. Diese Arbeiten erlahmten aber besonders seit Ende des vorigen Jahrhunderts. Nach dem 1850er Hochwasser, welches über 500.000 Joch Feld überschwemmte, griff man an dem Regulirungs-System mittelst Durchstichen und Dämmen, und gründete Regulirungs-Gesellschaften zu deren Durchführung. Trotz grosser Auslagen, einer Anlehensumme von 13 Millionen Gulden etc., aber die hergestellten zu niederen Dämme bei dem Hochwasser von 1867 keinen Schutz bieten, und es wurde unter Intervention der Regierung und nach Ueberprüfung der nun auftauchenden Projecte, durch eine technischen Senat für Wasserbauten das Princip der Hochfluthenaufspeicherung angenommen, und handelt es sich heute um die finanzielle Durchführung dieses Systemes mittelst Betheiligung des Staates und der Interessenten. Im allgemeinen Fluthverhältnisse des Bega- und Temes-Gebietes führten zu der Ueberzeugung, dass auf dem bisherigen Wege der Erhöhung der Dämme in der Niederung trotz immenser Kosten kein dauernder Erfolg zu erzielen sei, während bei entsprechender Regelung der in dem erwähnten Thalabschnitte oberhalb Temesvár bestehenden Fluthverhältnisse die gemeinsamen Fluthen der Bega und Temes derart ermässigt werden können, dass die in der Tiefebene bestehenden Flussläufe mit verhältnissmässig geringen Verbesserungen die noch abzuleitenden Wassermengen ohne Fluth von Durchbrechen aufzunehmen im Stande seien. Durch diese Ermässigung könnten nun auch gleichzeitig der Sinkstoff- (Schlamm-) Gehalt des Fluthwassers zur Befruchtung der dortigen Ueberfluthungsgebiete benützt werden, und das Fluthermässigungs-Princip auch mit möglichst unzubringenden Anlage-Bedemmelioration etc. in Verbindung gebracht werden. Damit wäre die Rückhaltung von Hochwässern in bisher grösstem Maßstabe gelöst. Die Fluthwellen der Bega vom Jahre 1859 und 1867 sind bekannt, ebenso der Temes von 1867. Im Jahre 1867 traten die vereinigten Fluthwellen in einem Zeitinterval von sechs Tagen zweimal auf, während der Gesammtabfluss in der Bega und die Culminations-Quantität unter dem Hochwasser von 1859 blieb. Als Grundlage für das Project wurde nun angenommen, dass die beiden Hochwässer, u. zw. das höchste der Bega mit 400 m³ p. S. von Jahre 1859 und das maximale der Temes von 1867 mit 1000 m³, resp. 850 m³ p. S. zusammenfallen, und daß zugleich die zweite Fluthwelle von 1867 schon innerhalb drei Tagen eintrete. Mit dieser Combination glaubt man die möglichst ungünstige Constellation der Hochwasserverhältnisse erreicht zu haben, und die Rechnung ergibt, daß die zeitweise aufzuspeichernde Hochwassermasse die ersane von 115 Mill. m³ nicht überschreiten werde, die Temesmasse 700 m³ und im Begacanale 70 m³ p. S. im Maximum in die Tiefebene zum Abfluss gelangen sollen. Inwieweit die dermalen schon ermässigende, aber nach Ausführung des Projectes nicht mehr mögliche Wirkung des oberen gemeinschaftlichen Temes- und Bega-Fluthgebietes bei diesen Berechnungen, welche auf das Temes-Hochwasser unterhalb desselben basirt sind, berücksichtigt wurde, kann aus der Abhandlung nicht entnommen werden. Auch hier sind die Daten für die Niederschläge, welche die Hochwässer veranlassten, noch sehr mangelhaft, besonders in Beziehung auf ihre geographische und zeitliche Vertheilung im Gebiete selbst, so daß keine genauen Beziehungen zwischen Niederschlag und Abfluss nachzuweisen sind. Wo das Project nicht auf bekannte Hochwasser gegründet werden konnte, was für die meisten anderen Flüsse außer der Temes und Bega selbst der Fall war, wurde zur Anwendung von Coefficienten gegriffen, und diese aus Vergleichen mit anderen Gebieten abgeleitet. Wenn nun auch die Aufspeicherung selbstthätig geschieht, so ist es doch nicht möglich, mit Ueberfällen und Entlastungs-Canälen, wie sie das Project enthält, allein auszukommen, es müssen Schleusen, bewegliche Wehren etc. bei Hochwasser bedient werden, für welche Einzelnwerke aber zur allgemeine Ansichten gemacht werden ohne Details. Nach den gegebenen Andeutungen kann aber vorausgesetzt werden, daß bei dem Projecte mit großer Umsicht und Sachkenntnis vorgegangen wurde, und es muss daher mit vollem Ernste der Wunsch ausgesprochen werden, das ganze bedeutende, mit der Kostensumme von 11,7 Millionen Gulden veranschlagte Werk möge recht bald in Angriff genommen werden.

Kiunziger.

9000. **Tagebuch für Gas-Techniker 1893.** Von Christ. F. Schweickhart. 3. Jahrgang. Wien, Selbstverlag.

Dieses von uns schon wiederholt lebend besprochene Werk erscheint auch heuer in verbesserter und erweiterter Gestalt. Namentlich ist der „Technische Theil" sorgsam revidirt und durch Aufnahme von mehreren Apparaten und Erfordernissen der Praxis wesentlich erweitert worden. Den mathematisch-physikalischen Tabellen ist eine größere Anzahl Tafeln mit besonderer Berücksichtigung der Chemie angehängt worden. Interessant sind die beiden Aufsätze „Technische Gasanalyse" von W. Seybold und „Verarbeitung des Steinkohlentheeres" von Dr. Strache. Im „Allgemeinen Theile" wurden die neuesten Gesetze und Verordnungen entsprechend berücksichtigt. Derselbe fand überhaupt mancherlei Erweiterungen; wen wurde auch das Statut für die Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke Deutschlands Aufnahmen. Die guten Eigenschaften, die wir dem Buche schon nachgerühmt haben, sind beibehalten. Wir glauben daher auch diesmal sagen zu können, daß das Werk als treffliches Hilfs- und Tagebuch auf der Arbeitstische eines jeden Gastechnikers zu liegen verdiente. Durch seine hübsche Ausstattung kann es auch eine angenehfällige Zierde jedes Schreibtisches bilden.

6615. **Die Accumulatoren für Elektricität** von Edmund Hoppe. Zweite Auflage. Berlin bei Julius Springer 1892. (Mk. 7.)

Die wesentlich erweiterte und hinsichtlich der zweiten Hälfte fast neu bearbeitete zweite Auflage enthält für alle Freunde des Accumulatorenbetriebes viel Wissenswertes und ist insbesondere Denjenigen sehr zu empfehlen, welche sich mit Verbesserungen oder neuen Constructionen im Accumulatorenfache beschäftigen. Der Vorgecheichte der Accumulatoren ist ziemlich viel Raum gewidmet, hierauf folgt eine eingehende Beschreibung der Construction der mannigfaltigen Erscheinungen auf diesem Gebiete seit der Erfindung Planté's. Die zweite Hälfte des Buches enthält Abhandlungen über den Chemismus im Accumulator, über Bestimmung des Nutzeffektes, sowie über durchgeführte Versuche an Accumulatoren. Der praktischen Verwendung der Accumulatoren bei Centralen oder Einzelnlagen ist im IV. Abschnitte in ausführlicher, vollständiger Weise gedacht und werden darin die wichtigsten Schaltungs- und Betriebsweisen eingehend besprochen. Den Schluss der Arbeit bildet ein Aufsatz über die Verwendung der Accumulatoren zur Bewegung von Fahrzeugen, ferner zur Metallbearbeitung, endlich für die Telegraphie. Eine vollständige Tabelle der im Deutschen Reiche erworbenen Accumulatoren-Patente, welche den Capitel über Construction der Accumulatoren angeschlossen ist, wird vielen Lesern werthvoll und willkommen sein.

Kl.

6555. **Vereinfachung in der statischen Bestimmung elastischer Balkenträger.** Von Ludwig Freytag. 1893 und VIII Seiten. Mit einer Tafel und zahlreichen Textfiguren. Leipzig 1892, B. G. Teubner. (Mk. 3.)

Es ist eine recht beachtenswerthe Studie, die uns hier vorliegt! Die Aufstellung und Lösung der bei der Berechnung statisch bestimmter und unbestimmter Balkenträger erforderlichen Differentialgleichungen ist zeitraubend, unübersichtlich und verursacht leicht Irrthümer. Hieher fällt aber leicht eine bestimmte Regelmäßigkeit in der Aufstellung der Gleichungen auf; dies hat eben den Verfasser zur Abfassung des vorliegenden, trefflichen Werkes veranlasst. Zuerst entwickelt er die Bildungsgesetze der statischen Gleichungen; damit findet er aber zugleich die vollständige und einheitliche Lösung von Aufgaben über statisch bestimmte und unbestimmte Balkenträger mit festen Endstützen. Sodann behandelt er die freischwebenden Träger, das sind unmittelbare Träger auf zu vielen veränderlichen („schwebenden") Stützpunkten, als Kraftangriffstellen vorhanden sind. Die von Verfasser vorgeschlagene Bestimmungsmethode dürfte sich in manchen Fällen als lehrreicher erweisen, als die bisher üblichen Lösungsverfahren, nichtsdestoweniger verdient sie größte Beachtung, als ein Weg zur systematisch einheitlichen Behandlung der einschlägigen Fragen; damit findet er aber zugleich die vollständige und einheitliche Lösung von Aufgaben über statisch bestimmte und unbestimmte Balkenträger mit festen Endstützen. Sodann behandelt er die freischwebenden Träger, das sind unmittelbare Träger auf zu vielen veränderlichen („schwebenden") Stützpunkten, als Kraftangriffstellen vorhanden sind. Die von Verfasser vorgeschlagene Bestimmungsmethode dürfte sich in manchen Fällen als lehrreicher erweisen, als die bisher üblichen Lösungsverfahren, nichtsdestoweniger verdient sie größte Beachtung, als ein Weg zur systematisch einheitlichen Behandlung der einschlägigen Fragen. Nicht unerwähnt mag sein, daß die vorgetragenen Bestimmungsweisen durch eine Reihe von Beispielen näher erläutert werden. Der recht werthvollen Studie ist ein eigenes Register für die Zeichenerklärung angefügt. Die Ausstattung des Buches ist, wie dies ja bei einem Werke aus dem Verlage Teubner's selbstverständlich, eine recht zufriedenstellende: Druck und Textabbildungen sind lobenswerth, die beigefügte Tafel ist auch sehr hübsch. Wir möchten deshalb das interessante Buch der Aufmerksamkeit unserer Fachgenossen wärmstens empfehlen. Die Deduction ist eine prägnante und lehrt die Gesetzmäßig-

Digitized by Google

keit jener Entwicklungen klar und deutlich; die Rechnungsmethode ist eine möglichst einfache. Wir hoffen, daß dem Werke der Erfolg nicht ausbleiben wird, den es vollauf verdient!

P.

6526. **Banformen der deutschen Renaissance und moderner Bauten.** Freistehende und eingebaute Wohnhäuser mit allen vorkommenden Theilzeichnungen. Herausgegeben von H. Schattenburg. Zwei Lieferungen, enthaltend 161 Tafeln mit 422 Figuren. Holzminden 1892. C. C. Müller. (Jede Lieferung einzeln käuflich à Mk. 7·50.)

In den letzten Jahrzehnten kam in Deutschland im Wohnhausbau wegen seiner malerischen Gestaltung der Styl der deutschen (nordischen) Renaissance wieder zur Aufnahme und übte vielfach den Reiz der Neuheit aus; vorzüglich erkannte man dabei, daß ihr Hauptreiz in der Gegenüberstellung glatter Wandflächen mit reich und zierlich ausgebildeten Portalen, Giebeln, Erkern u. s. w. bestand. Diese Wiederaufnahme der deutschen Renaissance hat das vorliegende Werk seine Entstehung; mit demselben soll den angehenden Architekten und Bauhandwerkern, überhaupt den Bauheflissenen, denen noch die Formen weniger geläufig sind, eine billige Sammlung derselben geboten werden. Um auch anderen Ansprüchen zu genügen, erscheint weiters der moderne Barstyl mitberücksichtigt. Die Zeichnungen sind recht wohlgelungen und geben eine gute Vorstellung von der Wirkung der betreffenden Formen, da sie durch geschickte Schraffirung belebt sind. Die Ausstattung ist überhaupt eine recht gute und lobenswerthe, das Werk ist sehr preiswürdig. Um dem rechten Verwendung zu geben, ist noch zugestanden, daß jede Hälfte desselben einzeln gekauft werden kann. Die Tafeln enthalten: Freistehende und eingebaute Wohnhäuser, Erker, Giebelformen, Hausmeisterei, Hauptgesimse, Capitäle, Pfeiler, Stützen, Consolen, Füllungen, Vasen, Schlusssteine, Gehänge, Docken, Krönungen, Wandverzierungen, Mansardabschlüsse, Werkerthüren, Thurmspitzen, First- und Balcongitter, Gesimsformen, Unterstützen, Giebelaufsätze, Einzel-, Doppel- und dreifache Fenster, Füllungen für Pfeiler und Fenster, Friese, Dachfenster, Holzgesimse. Wir wünschen dem schönen Werke recht große Verbreitung, denn es kann zur Verbesserung des Geschmackes auf diesem Gebiete gar Vieles beitragen.

—l.

6577. **Kirchliche Decorationsmalereien** im Style des Mittelalters von Wilhelm Pastern. Leipzig, bei Jüstel & Göttel 1. Lieferung.

Vorliegende Lieferung umfasst sechs Blätter in munificenter Ausstattung in wohlgelungenem Farbendrucke. Der Verfasser bietet Entwürfe für gothische Innendecoration, u. zw. für Schimsensteindeckungen, Brüstungsfüllungen, Capitäl- und Schaftbemalungen, Wandbemalungsmotive. Ertheilung und Farbengebung ist gleich gelungen und durchwegs den praktischen Bedürfnissen des Decorateurs angepasst. Ein Blatt mit Brüstungs-Ornamenten bietet eine Combination von Einzelnen und auch alle anderen Blätter verrathen künstlerisches Empfinden in Form und Farbe, sowie praktischen Blick bezüglich der Raumaufthlung und Ausgestaltung der gedeckten Flächen. Wir können das Unternehmen, welches vier Lieferungen umfassen soll, eine sehr schätzenswerthe Bereicherung der Fachpublicationen über gothische Innendecoration zu erhalten.

K. . .

6593. **In den gewerblichen Betrieben vorkommende Staubarten in Wort und Bild.** Herausgegeben vom Vereine zur Fürsorge des Gewerbehygiene-Museum in Wien. 59 Seiten. Mit 11 Tafeln in Lichtdruck. Wien 1892, Selbstverlag des gen. Ver.

Eine der wichtigsten Aufgaben der Fabriksgiene bilden Präventivmaßregeln bei Industrien, denen Staubentwickelungen eigenthümlich sind. Um aber Mittel und Wege zur wirksamen Bekämpfung dieses, zahlreiche Erkrankungen der Athmungsorgane verursachenden Uebels zu gewinnen, musste man die Staubarten selbst auf ihre Gefährlichkeit untersuchen. Das vorliegende, prächtige Heft bietet eine Reihe von interessanten Ergebnissen solcher mikroskopischen Untersuchungen, die durch den Ing. Rath Ludwig Jabin im Vereine mit Dr. E. Lewy besprochen und von Hofrath Dr. F. Migerka bevorwortet werden. Danach wirkt der Staub namentlich durch seine Structur schädlich, was nach den besprochenen verschiedenen Abbildungen, welche die Staubpräparate in hundertfacher linearer Vergrößerung, photographisch aufgenommen, zeigen, leicht begreiflich ist. So zeigt der Holzstaub Gewebe mit zerrissenen, scharfen, spitzen Rändern, die Faserreihen geknickt, zerbrochen, zerfasert, mit Haken versehen. Hieraus erklärt sich natürlich leicht die ganz erschreckliche, massenhafte Erkrankung von Tischlergehilfen an Tuberculose. Ebenso gefährlich erscheinen der Staub von Kochsalzen und von Schweinsborsten, sowie von sonstigen Haaren; sie weisen meist viele, sehr scharfe Spitzen auf. Auch das mikroskopische Bild des Baderstaubes zeigt verschiedene Fasern und unregelmäßige, mit scharfkantigen klumpenförmig zusammengeballten Massen, weiters scharfe Quarztheilchen, Glimmerplättchen u. s. w. Nicht besser erscheint der Staub von Baumwolle, weiters der Haar-, Flachs- und Jutestaub; sehr gefährlich ist der aus scharfkantigen spitzen Plättchen und nadelförmigen Körperchen bestehende Perlmutterstaub, ähnlich der Horn- und Fischbeinstaub. Neben dem recht schädlichen Glasstaub sind weiters die Metallstaubarten besprochen und abgebildet; unter den letzteren erscheint als der bösartigste der Nadelschleifersstaub, der deutlich eine hakenförmig gebogene Form, dicht gelagerte, mit zerfransten Rändern ausgestattete Theilchen und ziemlich viel scharfkantige Quarztheilchen aufweist; wenig steht ihm der Bronzestaub nach. Andere Staubarten, wie der Staub in den Hasenhaarschneiderein, der Woll-, Perlmutter- und Haderstaub sind überdies Vernalasser oder Träger von Infections- und sonstigen äußerst schmerzhaften Krankheiten. Es ist leider nicht möglich, im knappen Rahmen dieser Anzeige näher auf die hochinteressanten Ergebnisse dieser dankenswerthen Publication einzugehen. Alle Interessenten seien deshalb auf die prächtig ausgestattete Schrift verwiesen, mit deren Herausgabe sich der im Titel genannte Verein ein großes Verdienst erworben hat. Nur möchten wir dem Wunsche Ausdruck geben, daß sich die Wirkung der verhältnißmäßig kleinen Druckschrift in recht vielen und mannigfachen Verbesserungen auf diesem Gebiete der Fabriksgiene äußern möge. Dpl. Ing. Paul.

6602. **Der Portland-Cement und seine Anwendungen im Bauwesen.** Bearbeitet im Auftrage des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten. 310 Seiten. Berlin 1892, Ernst Toeche.

Das vorliegende, recht inseuswerthe Buch beginnt mit einer geschichtlichen Einleitung über den Portland-Cement und seine Verwendungen. Ein weiterer Abschnitt bespricht die Eigenschaften dieses Materials, der nächste die Zusätze zum Cement und deren Einflüsse. Sodann wird die Prüfung des Portland-Cementes beschrieben, am hierauf seine Anwendungen zu schildern. Nach einem kurzen Abriss der Geschichte des Betons werden dessen Eigenschaften beleuchtet und jene Rücksichten erwähnt, auf die man bei Verwendung desselben zu achten hat. Ein nächster Abschnitt beschäftigt sich mit der Eignung des Betons für Bauzwecke, ein weiterer schildert die Verwendungsformen desselben und beurtheilt sie, indem er sie untereinander vergleicht. Nach einer Darlegung der Beton-Bereitung und -Verarbeitung werden Beispiele von Ausführungen in Betonbau geschildert. Den Schluss bildet ein Abschnitt über Monier's Bauweise. Das beachtenswerthe Buch ist mit vielen, zumeist vortrefflichen Abbildungen geschmückt. Wir können demselben eine recht große Verbreitung umsomehr wünschen, als es sehr eingehend gerade Dinge bespricht, auf die man bei Arbeiten mit Portland-Cement leider nur selten achtet.

P.

3648. **Die Maschinen-Elemente.** Ihre Berechnung und Construction mit Rücksicht auf die neueren Versuche. Von C. Bach. Zweite neubearbeitete Auflage. Zweite Lieferung. Stuttgart 1892. Verlag: J. G. Cotta.

In dem nunmehr vollendeten, vorzüglichen Buche über die Maschinen-Elemente wird die Berechnung derselben in den Vordergrund der Anschauungsweisungen gestellt; hiebei finden unter der Berücksichtigung der praktischen Bedürfnisse stets die auf die Dimensionirung Einfluss nehmenden Eigenschaften der Constructions-Materialien und deren zulässige Beanspruchungen die genaueste Berücksichtigung. Aber auch der constructive Theil ist in dem vorliegenden Werke insoweit behandelt, als es berechtigten Anforderungen entspricht. Die dem musterhaft ausgestatteten Buche in reicher Fülle beigegebenen maßhaltstreuen Zeichnungen der Maschinen-Elemente scheinen zum größten Theile wirklichen Ausführungen aus der Praxis entnommen zu sein. Als lehrreich und empfehlenswerth müssen wir auch den Hinweis auf schlechte Constructionen, unter Beigabe von Zeichnungen derselben, sowie unter Gegenüberstellung zu guten Ausführungen erkennen; dagegen erscheint uns die durchgehends angewandte französische Zeichnungsmanier (mit Schattirungen) für Maschinenelemente überflüssig und nicht besonders geeignet. Die durchgeführte Berechnung von Beispielen, welche der Praxis entnommen wurden, sowie die Beigabe von Tabellen und Abmessungen über verschiedene, häufig verwendete Maschinentheile ist als sehr werthvoll zu bezeichnen. Bei der Besprechung einzelner Maschinen-Elemente verfolgt der Verfasser theilweise neue Wege, die an einer den Bedürfnissen entsprechenden richtigen Beurtheilung der Constructions-Grundlagen führen. So finden u. A. eine theilweise neuartige Behandlung: Die Kolbenringe, die Stopfbüchsen (Berechnung der Ausgussbranken), die Kettenräder, die Gefässdeckel (mit Bezug auf die vom Verfasser angestellten Versuche über ebene Platten), insbesondere die Schiebersteuerdeckel, auf deren Berechnung wir als besonders beachtenswerth verweisen möchten.

Spängler.

6531. **Die elektrischen Accumulatoren** und ihre Verwendung in der Praxis. Von J. Sack. 8° mit 95 Abbildungen. Elektrotechnische Bibliothek. Band XLV. Wien. A. Hartleben's Verlag. Preis fl. 1·75.

In dem vorliegenden kleinen Werke stellt sich der Verfasser die Aufgabe, die Erkenntnis von dem Nutzen und der Anwendungsweise der Accumulatoren als Speicher elektrischer Arbeit zu fördern. Auf eine geschichtliche Darstellung des Werdeganges der Accumulatoren folgt eine ziemlich erschöpfende Beschreibung der jetzt am meisten gebräuchlichsten Systeme dieser Arbeitsspeicher. Die Capitel über die Stromregulirungs-Vorrichtungen und Zellenschalter, sowie über die chemischen Vorgänge im Accumulator sind einer populären Darstellung, wie sie sonst in dem Buche mit Erfolg durchgeführt wurde, weniger zugänglich. Der Ein gehen auf den Nutzeffect der Accumulatoren erscheine uns bei einer Neubearbeitung wichtiger, als die mit dem Stoffe nicht in unmittelbaren Zusammenhange stehende Behandlung der Stromregulirungs-Vorrichtungen. Eine übersichtliche Zusammenstellung der gegenwärtigen Verwendungsarten der Accumulatoren vervollständigt den Inhalt des lesenswerthen Buches.

L. S.

5614. **Die dynamoelektrischen Maschinen.** Ein Handbuch für Studirende der Elektrotechnik Von Silvanus P. Thompson. Vierte Auflage. Deutsche Uebersetzung von C. Grawinkel. Heft 1. Halle a. d. Saale. Verlag von Wilhelm Knapp 1892. 12 Hefte zum Preise von je Mk. 2·—.

Digitized by Google

Die den bewährten Händen Grawinkel's anvertraute deutsche Bearbeitung dieses anerkannt vorzüglichen Buches verbirgt eine sachgemäße wissenschaftliche Behandlung des Inhaltes. Wie aus dem Prospecte ersichtlich ist, verspricht das Handbuch eine ersehöpfende Darstellung des bereits zu großer Ausdehnung angewachsenen wichtigen Stoffes zu geben. Eine eingehendere Besprechung und Würdigung behalten wir uns bis nach Erscheinen des ganzen Werkes vor. L. S.

6562. **Die Dynamomaschine.** Physikalische Principien, Arten, Theile, Wechselwirkung der Theile und Construction derselben. Mechaniker, angehenden Elektriker und auch weiteren Kreisen gewidmet. Eine physikalisch-technische Studie von Professor W. Weiler. 86-114 Figuren nebst Figurentafel. Polytechnische Bibliothek. I. Theil. Magdeburg. Verlag von A. und R. Faber. 1892.

Die Darstellungen im theoretischen Theile dieser kleinen, für Anfänger mit geringen Vorkenntnissen bestimmten Studie sind richtig und leicht fasslich geschrieben, wenn auch nicht verschwiegen werden darf, daß einige Definitionen eine genauere Präcisirung verlangen würden; ferner wäre es erwünscht, alle nicht anschaulichen theoretischen Figuren aus richtigen Constructionszeichnungen entnommen zu sehen, was den Werth des Buches gewiss erhöhen würde. Wenn wir auch einer populären Darstellung der theoretischen Grundlagen für die Construction und Berechnung von Dynamomaschinen die Zweckmäßigkeit nicht absprechen können, so scheint es uns doch angezeigt, die in das Buch aufgenommene Behandlung der Construction selbst ausschließlich den hiezu bestimmten Fachwerken zu überlassen. L. S.

6567. **Die finanzielle Sicherstellung des Localbahnbaues in Oesterreich.** Von Sigmund Sonnenschein. VIII und 198 Seiten. Wien. Post, Leipzig, Hartleben. (Preis M. —.)

Das loseinwerfbe Büchlein bespricht die Bedingungen des Ausbaues des österreichischen Eisenbahnnetzes. Die Bedeckung der Erfordernisse zur staatlichen Unterstützung des Localbahnbaues in Oesterreich erfolgte bisher stets so, daß in jedem einzelnen Falle ein Gesetz den Umfang jener Unterstützung festsetzte; die so bewilligten Beträge wurden dann auf einmal oder auf mehrere Jahre vertheilt in's Budget des Staates eingestellt. Der Verfasser erörtert nun die wiederholt aufgeworfene Frage, ob nicht gegenüber sonstigen Erfordernissen der Staatswirthschaft die berechtigten Ansprüche des Eisenbahnwesens trotz des immer fühlbarer werdenden Bedürfnisses nach Ausgestaltung unseres Eisenbahnnetzes werden zurücktreten müssen. Ihm erscheint es gerechtfertigt, die Erfordernisse des Eisenbahnbaues aus dem Budget auszuscheiden, und sie durch Jene bedecken zu lassen, deren Privatinteresse besonders tangirt erscheint; man möge also das Eisenbahnwesen selbst heranziehen. Weiters drängen die Bestrebungen der Landtage auf eine Stellungnahme des Staates hin; endlich läuft bekanntlich die Wirksamkeit des Gesetzes vom 17. Juni 1887, betreffend die Anlage und den Betrieb von Localbahnen, mit Ende 1893 ab. Die Ausführungen des auf diesem Gebiete schon wiederholt schriftstellerisch in sehr beachtenswerther Weise hervorgetretenen Verfassers sind aller Aufmerksamkeit werth. Ein Anhang enthält übrigens alle auf das Localbahnwesen bezüglichen Gesetze Oesterreichs und Ungarns. Die anregend geschriebene Abhandlung sei hiermit zur Kenntnisnahme allen Fachkreisen empfohlen. Mu.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 286 ex 1893.

EINLADUNG

an die Herren Mitglieder des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines

zur

ordentlichen Hauptversammlung

Samstag, den 4. März 1893

Abends 7 Uhr, im großen Sitzungssaale des Vereinshauses.

TAGESORDNUNG.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 11. Februar l. J.
2. Geschäftsbericht.
3. Wahl des Vereinsvorstehers mit zweijähriger Functionsdauer.
4. Bericht des Verwaltungsrathes über das Vereinsjahr 1892.
5. Bericht des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsabschlüsse des Jahres 1892.
6. Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer.
7. Wahl der 32 Mitglieder in das ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten.
8. Beschlussfassung über die Voranschläge für das Vereinsjahr 1893.
9. Wahl des Cassaverwalters für das Vereinsjahr 1893.
10. Wahl des Revisions-Ausschusses für das Vereinsjahr 1893.

Die Rechnungsabschlüsse für das Jahr 1892, dann der Voranschlag für das Jahr 1893 sind vorstehend verlautbart. Etwa hierüber gewünschte Auskünfte ertheilt das Vereins-Secretariat.

Das Resultat der Probewahl wird sofort nach Bekanntgabe desselben im Lesezimmer angeschlagen werden.

Z. 324 ex 1893.

TAGESORDNUNG

der 16. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 25. Februar 1893.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag:

a) des Herrn Stadtbauamts-Ingenieurs Norbert Dobihal: „Ueber das Verhalten der Metalle bei Inanspruchnahme derselben über die Elasticitätsgrenze,"

b) des Herrn Dr. Josef Tuma, Assistent am physikalischchemischen Institute der k. k. Universität in Wien: „Ueber Potentialelectricitäts-Messungen im Luftballon" (mit Demonstrationen).

Zur Ausstellung gelangt:

1. ein automatischer Theatersalz, Patent W. Semler; 2. durch Herrn Architekten C. Schimpf: Producte der Schattauer Thonwaaren-Fabrik.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag, den 28. Februar 1893.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Victor v. Novelly: „Ueber Desinfections-Anstalten und ähnsolche Apparate"

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 1. März 1893.

Vortrag des Herrn Ingenieur Probst: „Ueber die Elektricität in der Praxis" (Dynamos und Lichtmaschinen).

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 2. März 1893.

Vortrag des beh. aut. Berg-Ingenieurs Herrn Alexander Ivan: „Ueber die natürliche Gasausströmung in Weis in Oberösterreich."

INHALT. Die Restaurirungsarbeiten an der Kirche Maria am Gestade in Wien. Ausang aus dem Vortrage des k. k. Professors Victor Luntz, gehalten in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 24. Jänner 1893. — Der Wetterdienst bei den amerikanischen Eisenbahnen. Vortrag des Herrn Vincenz Pollack, Ober-Ingenieur der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 14. Jänner 1893. — Ueber das Leben des Erfinders Sidney Gilchrist Thomas. Vortrag des Herrn Ingenieur Cecil R. v. Schwarz, gehalten in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 30. November 1892. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 14. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93. Rechnungs-Abschluss für das Vereinsjahr 1892. Voranschlag für das Vereinsjahr 1893. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Einladung an die Herren Mitglieder des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines zur ordentlichen Hauptversammlung. — Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 3. März 1893. Nr. 9.

Mittheilungen über den V. internationalen Binnenschifffahrts-Congress in Paris 1892.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 24. November 1892 von Ingenieur **P. Klunziger.**

Sehr geehrte Herren! In meinem Vortrage vom 5. November in der Vollversammlung des Vereines*) konnte ich bei der überwältigenden Menge des Stoffes nicht in die Einzelheiten der Verhandlungsgegenstände dieses Congresses, soweit sie unsere Fachgruppe besonders interessiren, eingehen; ich entspreche daher einer Aufforderung Ihres geehrten Herrn Obmannes, weitere Mittheilungen zu machen, und beschränke mich auf die Verhandlungen der ersten Section, welche den Bau der Canäle, und zwar deren Uferbefestigung, Speisung, Dichtung und die Reservoiranlagen betrafen. Es sind dies die ersten vier dem Congress vorgelegten Fragen; diese und die Beschlüsse darüber, sind Ihnen schon aus unserer Zeitschrift (1892 Nr. 11 und 1893 Nr. 1) bekannt.

I. Frage: Befestigung der Canalufer.

Ueber diese waren vier Rapporte eingelangt. Der erste von Schlichting—Berlin gibt zuerst eine Uebersicht über die

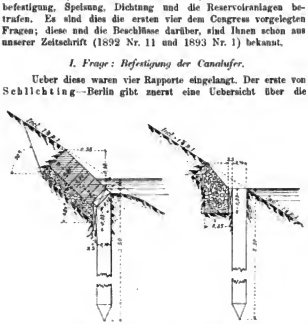


Fig. 1. Fig. 2.

Typen der Canal-Uferversicherungen in Nord-Frankreich.

bisher an verschiedenen Orten üblichen Bauweisen und schlägt dann vor, für gewöhnliche Canäle äußere senkrechte Mauern von 0·5 *m* Höhe auf Spundwänden von 1 *m* freier Höhe zu errichten, bei Seecanälen aber die Mauern auf 1 *m* zu erhöhen und ebenfalls auf nach hinten verankerte Spundwände von 2 *m* freier Höhe zu stellen.

Der zweite Rapport von Peslin—Douai behandelt die in Nordfrankreich üblichen Böschungsversicherungen, welche, wie die typischen Figuren 1 und 2 zeigen, in einer nahe an den Normalwasserstand reichenden Pfahlreihe bestehen, hinter welcher mittelst Bohlen der Fluss für eine gemauerte Steinverkleidung mit 1 : 1 Böschung oder einer bloßen Ziegelschuttlage etc. geschaffen wird.

Der dritte Rapport von van der Sleyden—Maestricht gibt die in Holland üblichen Typen bekannt, darunter Fig. 3, wobei eine auf gewisse Höhe freistehende Pfahlreihe in 0·75 *m* Entfernung geschlagen und an einer dahinter liegenden Zange eine Bohlenwand eingetrieben wird, deren Fugen wieder gegen das Erdreich durch Latten gedeckt sind; wo nöthig, wird das ganze Pfahlwerk nach hinten verankert.

Der vierte Rapport von Hoerschelmann—St. Petersburg erinnert an den vom Czar Peter dem Großen vor fast 200 Jahren ausgeführten Canal längs des Ladogasees, der jetzt einen Theil des Marienesystems bildet, der Verbindung der Newa in St. Petersburg mit der Wolga, welches uns schon College Oelwein in Nr. 46 der Wochenschrift 1890 vorgeführt hat. Hörschelmann bringt zwei von Peter dem Großen eigenhändig ausgeführte Skizzen für die Befestigung dieses Canals (Fig. 4 und 5), aus welchen die Verwandtschaft mit der heute noch üb-

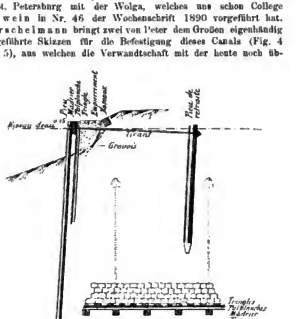


Fig. 3. Type der Uferversicherung am Noord Hollandsch-Canal.

lichen holländischen Methode deutlich hervorgeht. Dieser große Fachcollege — wir dürfen ihn wohl so nennen — hat seinen Aufenthalt in Holland nicht blos zur Erlernung des Schiffbaues, sondern auch des Canalbaues benützt, und hat schon damals den heute immer mehr zum Durchbruch kommenden Werth der Wasserstraßen erkannt und durch die Erbauung der neuen Hauptstadt Petersburg an der Flussmündung in's Meer den Grund zum Aufblühen des großen Reiches gelegt. Hörschelmann bringt noch die Uferschutzbauten am Seecanale von St. Petersburg nach der dortigen in unseren Gebirgsgegenden ebenfalls üblichen Bauweise mittelst Holzkästen, welche mit Steinen gefüllt und bedeckt werden (Fig. 6).

Bei den Verhandlungen über die Frage I kam Schlichting zuerst wieder auf die Beschlüsse des II. Congresses in Wien betreffs des Verhältnisses des eingetauchten Schiffsquerschnittes zu dem des benetzten Canalquerschnittes zurück, welches Verhältnis 1 : 4 betragen soll. Dieser Beschluss stützte sich bekanntlich auf die am Eriecanal vorgenommenen Versuche über die Schiffs-

*) S. Zeitschrift 1893, Nr. 6.

Digitized by Google

widerstände. Die I. Section betrachtete aber die Frage mit Rücksicht auf die verschiedenen, noch immer in Steigerung begriffenen Fahrgeschwindigkeiten etc. als noch nicht spruchreif und weist in ihrem Beschlusse darauf hin, daß noch umfassende Versuche nöthig seien.

Bei der Sectionsverhandlung betreffs der Canalufer wurde insbesondere die Schwierigkeit betont, solche senkrechte Mauern, wie sie Schichting zur Verringerung des Widerstandes vorschlug, bei thonigem, sandigem Boden auszuführen. Insbesondere erklärte sich der Erbauer des Nordostsee-Canals, Geh. Ober-Baurath Bünsch gegen diese Anordnung und gründete seine Ansicht auf seine Erfahrungen bei diesem Baue. Die Böschungen waren mit 1 : 1 projectirt auf Grund neuerer Erfahrungen, sowie für die Fahrgeschwindigkeit von 7 *km* per Stunde und dem Verhältnis 1 : 6 zwischen Schiff- und Canalquerschnitt. Es zeigte sich jedoch, daß diese Böschungen erst bei 1 : $1^1/_2$ und genügender Deckung mit Stein- oder Ziegelpflaster, Beton etc., je nach den Verhältnissen, haltbar wurden. Er findet auch, daß es besser sei, wenn sich die Welle auf glatter, flacher Böschung entfalten könne, als daß sie sich breche. (S. Figur 7 und 8.)

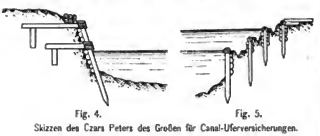


Fig. 4. Fig. 5.

Skizzen des Czars Peters des Großen für Canal-Uferversicherungen.

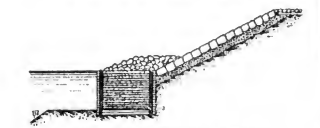


Fig. 6. Uferversicherung des See-Canals von St. Petersburg.

II. Frage: Speisung der Canäle.

Für diese langten nur zwei Rapporte ein. Der erste von Leboneq—Ypres (Belgien) behandelt mehrere der Quantität nach weniger bedeutende künstliche Speisungen mittelst Pumpenanlagen, Schöpfrädern etc. In Belgien sind größere künstliche Speisungsanlagen selten nöthig, weil die Wasserscheiden der Flussgebiete nach Frankreich fallen, und nur secundäre zu überschreiten sind. Nur am Canal du centre ist Wassermangel und daher sind noch dort die Hebeschleusen (ascenseurs) in Anwendung gekommen. Der Berichterstatter (der kurz vor dem Congress starb) kommt zu dem Schlusse, daß der Wasserverbrauch der Canäle nicht im Allgemeinen festzustellen sei.

Der zweite Rapport von Denys—Épinal ist ganz besonders interessant, weil er die schwierige Speisung des neuen Ostcanal-Netzes vorzugsweise behandelt. Der 1872—1888 erbaute Ostcanal*) geht von Givet an der Maas und der belgischen Grenze bis Port sur Saône in einer Länge von rund 500 *km*., 60 *km* im max. von der Ostgrenze Frankreichs entfernt und verbindet die Nordsee mit dem Mittelmeer. In dem 268 *km* langen nördlichen Theil mit im Ganzen 59 Schleusen ist die Maas von Givet (Seehöhe 98 *m*) bis Sedan canalisirt, von da geht dieser Canal größtentheils als Seitencanal längs der Maas bis Troussey (246 *m*)

*) Siehe auch: Heitz, Ostcanal. Nancy 1886.

Fig. 9. Von dort bis Toul (15 Schleusen) ist der Ostcanal auf 22 *km* mit dem Marne-Rhein-Canal vereinigt und überschreitet mit der Scheitelhaltung von Pagny (246 *m*) die bei Foug tunnelirte Wasserscheide zwischen der Maas und der Mosel. Bei Toul (208 *m*) beginnt der südliche Theil des Ostcanals, 178 *km* lang mit 104 Schleusen, welcher einen Scheitelcanal zwischen der Mosel und Saône bildet. Zuerst benützt er die canalisirte Mosel bis Port St. Vincent, dann geht er im Moselthal als Seitencanal bis Godbey vor Epinal, überschreitet die Vogesen ohne Tunnel bei Girancourt (361 *m*) und fällt dann durch das Coneythal zur canalisirten Saône bei Port sur Saône (207 *m*). Außerdem hat der südliche Theil des Ostcanales einen 10 *km* langen Zweig nach Nancy mit 18 Schleusen und einen 4 *km* langen nach Epinal ohne Schleuse. Die Gesammtlänge des Ostcanales beträgt somit 482 *km*, derselbe hat 196 Schleusen, von denen die kleinsten die nach dem Gesetze vom 5. August 1879 vorgeschriebenen Minimal-Dimensionen von 38·5 *m* Kammerlänge und 5·2 *m* Breite für 300 *t* Schiffe besitzen.

Uferversicherungen des Nord-Ostsee-Canals.

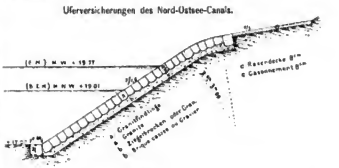


Fig. 7.

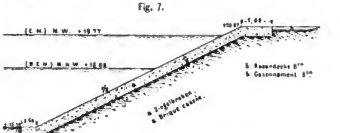


Fig. 8.

Speisung des Ostcanals. Die des nördlichen Theiles geschieht mittelst directer Zuleitung aus der Maas. Der mit dem Marne-Rhein-Canal gemeinschaftliche Theil erhielt außer der früheren Speisung des Marne-Rhein-Canals Ergänzungen durch starke hydraulische Motoren an den Wehren der canalisirten Mosel oberhalb Toul bei Devaleourt und Pierre la Treiche, durch welche in der trockenen Jahreszeit 50—55.000 m^3 per Tag auf 40 *m* gehoben werden können. Ein Theil dieses Wassers wird wieder bei Vacon durch Dampfmaschinen auf eine weitere Höhe von 40 *m* gehoben, um die westlich gelegene Scheitelhaltung von Manvoge des Marne-Rhein-Canals zwischen Marne und Maas zu speisen.

Frankreich hat mit der deutschen Verwaltung betreffs der zum Umbau auf die neuen Typen auf französischer Seite nöthigen Vermehrung des Speisewassers Vereinbarungen getroffen. Diese setzte sich in den Besitz der an der Saar gelegenen Wasserkräfte und konnte daher über das gesammte Wasser dieses Flusses verfügen, dann erhöhte sie die Dämme des Reservoirs von Gondersingen (Gondrexange), wodurch der Inhalt von 6·5 auf 13·3 Millionen Cubikmeter erhöht wurde. Dagegen verpflichtete sich die französische Regierung zu den Kosten der bereits ausgeführten oder etwa noch nöthigen Wasserspeisungs-Anlagen, welche die Vermehrung der Canalwassertiefe auf 2 *m* seinerzeit auf deutscher Seite erfordern wird, beizutragen. Bekanntlich ist letztere Arbeit von der Vertretung der deutschen Reichslande bereits beschlossen.

Digitized by Google

Die Speisung des südlichen Theils des Ostcanals von Port St. Vincent bis zur Scheitelhaltung geschieht auf 50 *km* zwischen Flavigny und Epinal mittelst 11 Wasserentnahmen aus der Mosel, theils directe, theils mittelst Werken und Bewässerungscanälen in einer Menge von 575.000 m^3 per Tag im September 1891 = 11 m^3 per laufenden Meter und Tag. Diese Wasserentnahmen wechseln aber sehr bedeutend nach den einzelnen Haltungen, und zwar von 1·5 m^3 min. bis 25 m^3 max. per laufenden Meter, dem 50 fachen der Annahme im Vorprojecte. Nach starken Regen etc. erhalten einzelne Haltungen durch aufsteigende Quellen einen starken Zufluss und ist daher die Dichtung kaum möglich. Der Verfasser des Berichtes weist bei dieser Canalspeisung besonders darauf hin, daß es hier durch die Anlage von neuen Wehren, welche nicht für die Canalspeisung allein dienen, möglich geworden ist, ohne bedeutende Ablösungskosten an die Werksbesitzer und Bewässerungsberechtigten und ohne Störung der Canalspeisung bei Wehrreparaturen durchzukommen.

Von ganz besonderem Interesse ist nun die Speisung der Scheitelhaltung der Vogesen durch das Reservoir von Bouzey bei Epinal mit 7 Mill. Cubikmeter Inhalt und ist die seltene Oeffenheit, mit welcher die lehrreichen Vorkommnisse beim Projecte und dem Bau der gesammten Speiseanlagen in dem Referate von Denys besprochen werden, rühmend hervorzuheben. Im Vorprojecte von 1872 plante man für einen Wasserverbrauch von 43.000 m^3 pro Tag in der Scheitelhaltung zwei Speisecanäle aus der Mosel und der Vologne oberhalb ihres Zusammenflusses auf 4 *km* Länge, welche dann vereinigt weitere 22 *km* bis zur Scheitelhaltung geführt und mit Rücksicht auf den Wasserverlust für 86.000 m^3 pro Tag bemessen werden sollten. Die Wasserentnahme aus beiden Flüssen hätte während 6 Monaten im Jahre ohne Schaden für die Werke und Bewässerungen geschehen können. Für die andere Hälfte des Jahres wollte man die oberen Vogesen-Seen an der Vologne zur Wasseransammlung von 10 Mill. Cubikmeter, d. i. 50.000 m^3 pro Tag benützen. Endlich wollte man ein Reservoir bei Bouzey in der Nähe der Scheitelhaltung für 4 Mill. Cubikmeter inhalt herstellen, um die Füllung der Haltungen nach der Sommersperre schnell zu bewerkstelligen und für einen etwaigen besonders großen Verkehr vorzusorgen.

Diese Anlagen kamen aber aus folgenden Gründen nicht zur Ausführung: Der Speisecanal hätte in Folge der Verluste auf der Strecke das vorgesehene Wasserquantum nicht in die Scheitelhaltung bringen können; ebenso wäre die Regulirung der Wasserentnahme an zwei Punkten und auf 26 *km* von dem Orte der Verwendung schwierig gewesen; das Reservoir von Bouzey hätte alles Wasser seines Gebietes gerade zur Zeit, wo es von der daselbst blühenden Industrie benützt wurde, gebraucht und hätte dies bedeutende Entschädigungen erfordert; der in Erde vorgesehene Standamm desselben hätte müssen aus Mangel geeigneten Materials in Mauerwerk aufgeführt werden. Auch die vierjährigen Studien über die Niederschläge in dem Gebiete dieses Reservoirs zeigten, daß die Reserve von 4 Mill. Cubikmeter nie voll eingehalten werden könnte; endlich war es sicher, daß die abwärts der Entnahme aus der Vologne und Mosel gelegenen Werke in der trockenen Jahreszeit Entschädigung verlangen würden. Selbst die Aufspeicherung des Wassers in den Vogesensee konnte kein sicheres Resultat geben; denn dieses Wasser wäre durch Versickerung und Verdunstung auf den bewässerten Wiesen von 610 *ha* Fläche größtentheils verloren gegangen und da außerdem dort die Werke im Sommer mit Schleusen arbeiten, wäre eine geregelte Entnahme unmöglich gewesen.

Es wurde weiters untersucht, ob nicht doch die See- und das Hochwasser der Mosel benützt werden könnten. Da die Nothwendigkeit eines theuern Reservoirs bei Bouzey erkannt war, schien es vortheilhaft, dasselbe größer anzulegen und dort das Wasser des Speisecanals anzusammeln. Man entschloss sich, das Reservoir für 7 Mill. Cubikmeter herzustellen und von Remiremont aus einen Speisecanal von der Mosel unterhalb der Mündung der Moselotte anzulegen, welcher mindestens 2 m^3 per Sec. bis in die Höhe des höchsten Wasserstandes im Reservoir bringen sollte.

Das Project der Ansammlung von Wasser in den drei Vogesenseen und die Ableitung derselben mittelst eines Stollens durch eine glaciale Endmoräne in das Thal von Thoiy im Moselotte-Gebiete wurde nicht ausgeführt. Es dürfte aber doch von Interesse sein, zu erfahren, wie gründlich diese Vorstadien behandelt wurden.

Der ausgeführte Speisecanal geht nun von dem erwähnten Punkte oberhalb Remiremont von der Mosel ab an die steile, vielfach von Thälern durchschnittene linke Berglehne des Moselthales, in welchem auch die Bahn nach Epinal führt. Der Canal durchquert die Seitenthäler theilweise mittelst Siphons und durchschneidet mehrere Rücken mittelst Stollen, unterkährt die Bahn Nancy-Gray und gibt vor der Mündung in das Reservoir von Bouzey einen 931 *m* langen Zweig in die Scheitelhaltung ab. Die Siphons mit geringerem Druck bestehen aus drei Röhren von 1·15 *m* Durchmesser von weichem und hartem Holz; deren Dauben sind mittelst Eisenbändern fassbänlich zusammengehalten und sind die einzelnen Rohrstücke in Folge ihrer conischen Form ineinander gesteckt. Die Siphons mit größerem Druck werden aus drei gusseisernen Röhren von 1 *m* Durchmesser gebildet. Sämmtliche Röhren sind 1 *m* hoch mit Erde überdeckt; trotzdem entleeren sich aber die Holzröhren in trockenen Perioden, wo die Speisung gewöhnlich unterbrochen ist, sehr bald.

Man rechnete Anfangs auch auf Seitenzuflüsse längs des Speisecanals und legte die Querschnitte mit verschwindender Größe an, in der oberen Strecke für 3 m^3, dann für 2 m^3 und wieder für 4 m^3 per Sec. Diese Voraussetzung traf aber nicht ein. Im October 1885 kamen von 210.000 m^3 per Tag Zuflüsse aus der Mosel nur 70.000 m^3 anstatt mic. 86.000 m^3 per Tag in Bouzey an. Durch Dichtungen mittelst Vertheilung von sandigem Thon hatte man den Verlust von 140.000 m^3 per Tag, wovon mehr als 4 m^3 per lauf. Meter auf die nicht verkleideten Canalstrecken kommen, auf 60.000 m^3 per Tag gebracht. Der Berichterstatter sagt, man hätte besser gethan, die Canalquerschnitte in der Strecke von oben nach unten zu verkleinern, etwa für 400.000 m^3 täglich bei Remiremont auf 250.000 m^3 in Bouzey. Der Speisecanal ist 42 *km* lang, sein Gesammtgefälle beträgt 8·4 *m*, im Mittel $0{\cdot}2^0/_{00}$. Bei den im Ganzen 0·9 *km* langen Siphons beträgt das Gefälle $2^0/_{00}$, in den zusammen 4·4 *km* langen Stollen $0{\cdot}6^0/_{00}$, in den gemauerten 4·4 *km* langen Strecken $0{\cdot}2^0/_{00}$, in Erde $0{\cdot}1^0/_{00}$. Letztere liegen meist in dem sandigen Detritus des bunten Sandsteines; oberhalb bewohnter Stellen sind die Canäle gemauert. Das sandige Material der Thalgründe absorbirt den größten Theil eines mehrstündigen Regens von 40 *mm* Gesammthöhe und doch hat ein zweistündiger Wolkenbruch von 80 *mm* Regenhöhe die Leitung über ein Seitenthal zerstört, trotzdem die dortigen Durchlässe mit doppelter Weite angelegt waren, als die der sonstigen Verkehrswege. Der Gesammtschaden betrug fast ½ Mill. Frcs., wovon auf Private 200.000 Frcs. Entschädigung entfielen. Die Wiederherstellung geschah durch die Verlängerung der ausstoßenden Stollen im Bogen anter dem Thal durch; in zwei anderen Thälern hat man Siphons aus Cementbeton angelegt. Der Abfluss anßerordentlicher Hochwässer ist nun vollkommen gesichert.

Das Reservoir von Bouzey wurde mittelst einer 4—500 *m* langen gemauerten Stauwand von 22 *m* max. Höhe, 4 *m* oberer und 14·8 *m* unterer Breite hergestellt (Fig. 9). An den hinteren Unterkante wurde eine Schutzmauer von 2 *m* Stärke soweit hinabgeführt, daß man die undurchdringlichen Schichten der ziemlich zerklüfteten oberen Lagen des Buntsandsteines erreicht zu haben glaubte. Am 15. März 1884 war das Reservoir bis auf 2·2 *m* unter dem max. Wasserstande mit 4·7 Mill. Cubikmeter gefüllt, da zeigte sich, daß sich das gesammte Mauerwerk auf eine Länge von 120 *m* in einem Bogen von 30 *cm* Pfeilhöhe horizontal verschoben und von der Schutzmauer getrennt hatte, und daß dadurch besonders in der Mitte und an den Enden der Curve zahlreiche Spalten entstanden waren, durch welche 30.000 m^3 Wasser per Tag ausfloß. Die erwähnte Schutzmauer konnte das Eindringen des Wassers in die Klüfte des Sandsteines nicht hinreichend verhindern und es entstand ein Wasserdruck von unten, welcher dem Mauergewicht entgegenwirkte und das Gleiten der Mauer in

Digitized by Google

Folge des überwiegenden Horizontaldruckes verursachte. 1888/89 wurden nun folgende Reconstructions-Arbeiten vorgenommen. Zuerst wurde in angemessener Entfernung unterhalb der Reservoirmauer ein Widerlager von 6 *m* Höhe angelegt und derart eingesenkt, daß es sich mit seiner unteren verticalen Fläche an den Felsen anlehnt u. zw. in horizontalen Schichten gemauert; dann wurde von der 3 : 5 geneigten Widerlagsfläche eine Strebemauer mit äußerer concaver Fläche mit normalen Fugen und genügenden Fundamenten aufgeführt und in die bestehende Mauer mittelst Abtreppung eingebunden. Dadurch wurde die Basis der Gesammtmauer um 50% vergrößert und diese gegen den Horizontalschub durch das versenkte Widerlager gesichert. Außerdem ist dem sich am oberen Widerlagsfuße etwa ansammelnden Wasser mittelst Sickerschlitzen Gelegenheit gegeben, in den unterhalb des Widerlagers angelegten Sickerschächten aufzusteigen. Die an der Basis der Mauer verschobenen Terrainstellen wurden mittelst Stollen entfernt und letztere wieder hydraulisch ausgemauert. Die Trennungsschichte der Schutzmauer wurde ebenfalls sorgfältig ausgemauert und nach oben mit einer Mauer gedeckt, und das Ganze anlässlich mit einer gestampften Thonschichte von 3 *m* Dicke wasserdicht gemacht. Seit der Vollendung dieser Arbeiten beträgt der max. Verlust nur mehr 8000 m^3 pro Tag.

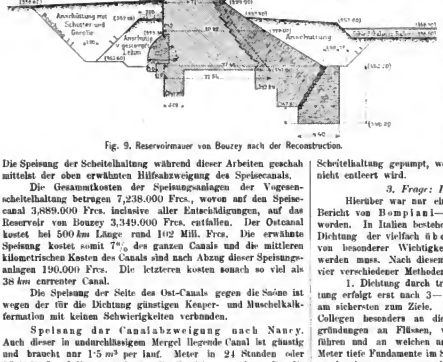


Fig. 9. Reservoirmauer von Bouzey nach der Reconstruction.

Die Speisung der Scheitelhaltung während dieser Arbeiten geschah mittelst der oben erwähnten Hilfsabzweigung des Speisecanals.

Die Gesammtkosten der Speisungsanlagen der Vogesenscheitelhaltung betrugen 7,238.000 Frcs., wovon auf den Speisecanal 3,889.000 Frcs. inclusive aller Entschädigungen, auf das Reservoir von Bouzey 3,349.000 Frcs. entfallen. Der Ostcanal kostet bei 500 *km* Länge rund 102 Mill. Frcs. Die erwähnte Speisung kostet somit 7% des ganzen Canals und die mittleren kilometrischen Kosten des Canals sind nach Abzug dieser Speisungsanlagen 190.000 Frcs. Die letzteren kosten somach so viel als 38 *km* carrenter Canal.

Die Speisung der Seite des Ost-Canals gegen die Saône ist wegen der für die Dichtung günstigen Kemper- und Muschelkalkformation mit keinen Schwierigkeiten verbunden.

Speisung der Canalabzweigung nach Nancy. Auch dieser in undurchlässigem Mergel liegende Canal ist günstig und braucht nur 1·5 m^3 per lauf. Meter in 24 Stunden oder 15.000 m^3 auf die ganze Länge für Versickerung, dann für die Schleusung von 14 Schiffen per Tag (zu 1400 m^3) 20.000 m^3, im Ganzen somit 35.000 m^3 per Tag. Die Speisung geschieht mittelst einer Ableitung aus einer Wehre in der Mosel und wird das Wasser mittelst einer hydraulischen Werksanlage bei Messein auf die Höhe von 12·70 *m* gehoben und dann offen in die Scheitelhaltung geleitet. Neben dieser Anlage befindet sich eine ähnliche für die Wasserversorgung der Stadt Nancy, für welche das Wasser der Mosel in Filterstollen gesammelt wird.

Beim Marne-Aisne-Canal wurde behufs Speisung der Scheitelhaltung ein eigener 18 *km* langer Werkscanal von Châlons sur Marne bis zur Abzweigungsstelle des ersteren längs des Marne-Lateral-Canals für 13 m^3 Wasser per Sec. hergestellt und wird hier das zur Speisung nöthige Wasser von 1 m^3 per Sec. auf die nöthige Höhe in den 8 *km* langen Speisecanal durch die Wasserkraft des erwähnten Werkscanals mittelst fünf Turbinen, System Köchlin, von 2 *m* Durchmesser gepumpt.

Der 90 *km* lange Chiers-Canal von Longwy nach Sedan an der Maas, welcher den Eisenwerken bei Longwy, die $^1/_3$ der gesammten französischen Eisenindustrieproducte erzeugen, dienen soll, wird noch studirt. Die Wasserbeschaffung für die oberste 16 *km* lange Strecke ist aus dem Grunde sehr schwierig, weil das Reservoir zur Rückhaltung des Niederschlags bei Mont-Saint-Martin sich in das Gebiet von Belgien und Luxemburg erstreckt und ein anderes Reservoir ungünstige Terrainformationen angetroffen hätte. Aus Mangel an Wasserkräften muss man daher auch hier zu Wasserhebemaschinen mit Dampfkraft seine Zuflucht nehmen.

Denys gibt am Schlusse eine Tabelle über die Kosten eines Cubikmeters Wasserbeschaffung für 13 Canäle mit im ganzen 128 Mill. Cubikmeter jährlicher Speisung des Scheitelcanals; dieselben betragen von 0·005—0·045 Frcs., im Mittel 0·015 Francs sammt Verzinsung und Betriebskosten. Die Verluste durch Versickerung übersteigen oft weit den Verbrauch in den Schleusen, erstere liegen innerhalb der Grenzen von 1·5 bis 5 m^3 per lauf. Meter und 24 Stunden, und sind nicht im Voraus bestimmbar. Man werde sich immer in dem Dilemma befinden, ob die Wasserzufuhr zu vergrößern oder die Dichtung zu verbessern sei, u. zw. schon beim Baue, jedenfalls aber bei der Erhaltung und Erweiterung der Canäle.

Bei der Berathung am Congresse wurde bestätigt, daß eine allgemeine Lösung der Frage unmöglich sei, da die Terrain- und geologischen Formationen, sowie die Natur der Wasserläufe maßgebend sind.

Peslin—Donai berichtete in der Section über den Canal de Ronbaix, welcher eine Gegend durchzieht, wo sich gar kein Wasser findet. Dort wird das Wasser aus der Deule in der Menge von 25.000 m^3 per Tag auf 35 *m* Höhe in die Scheitelhaltung gepumpt, welche als Reservoir dient, daher auch nicht entleert wird.

3. Frage: Dichtung der Canäle.

Hierüber war nur ein speciell diese Frage behandelnder Bericht von Bompiani—Rom und Luiggi—Genua erstattet worden. In Italien bestehen besondere Verhältnisse, und ist die Dichtung der vielfach über dem Terrain liegenden Wasserläufe von besonderer Wichtigkeit, da eine Versumpfung vermieden werden muss. Nach diesem Berichte bedient man sich in Italien vier verschiedener Methoden.

1. Dichtung durch trübes, schlammiges Wasser. Die Dichtung erfolgt erst nach 3—4 Jahren, diese Methode führt aber am sichersten zum Ziele. Der Vortragende erinnert die Herren Collegen besonders an die Erfahrungen, welche bei Brückengründungen an Flüssen, welche im Sommer Gletscherschlamm führen und an welchen unmittelbar neben dem Flussbette viele Meter tiefe Fundamente im Schottergrunde im Trockenen ausgeführt werden konnten, gesammelt wurden; in Italien mussten daher ähnliche Erfahrungen zu dieser bewährten Methode führen.

2. Verkleidung mittelst in ein Mörtelbett gelegten Pflasters. Dieselbe ist bei Trockenlegung des Canals im Winter zu empfehlen und kostet 0·80 bis 2·30 Frcs. per Quadratmeter.

Digitized by Google

3. Eine bessere Dichtung wird durch eine Betonverkleidung hergestellt, wenn das Wasser im Winter im Canal bleibt, auch wird die Betondecke gegen Frost noch durch eine Erdschichte geschützt. Die Kosten belaufen sich bei 0·1 *m* Betonlage auf 1·60 Frcs. per Quadratmeter, bei 0·3 *m* Dicke auf 3 Frcs.

4. Die alte, beste, aber auch theuerste Dichtung geschieht mittelst Verkleidungsmauern zu 4·5—5·5 Frcs. per Quadratmeter.

Die Verhandlungen am Congresse selbst über diese Frage drehten sich darum, ob Betonlagen mit Erde zu bedecken seien oder nicht. Mit Walzen gedichteter Lehmschlag habe gute Resultate ergeben, ebense wird getheerter Mörtel vorgeschlagen. Der Beton bekomme besonders in Dammstellen Risse, welche bei Theer- oder Lehmdecke nicht zu bemerken sind. Besonders schwierig sei die Dichtung da, wo sich ein Auftrieb durch Quellen zeigt.

4. Frage: Reservoirs.

Von den sechs Rapporten hat:

1. Barois—Cairo sehr interessante Beschreibungen sammt Skizzen von alten und neuen Reservoirs in Indien gegeben.

2. Linarado—Madrid beschreibt 12 spanische Reservoirs ohne Zeichnungen.

3. Bonvier—Paris behandelt einen zur Erhöhung des Oredon-Sees in den Pyrenäen ausgeführten Staudamm in Erde mit eigenthümlicher Drainirung des unter die Steinverkleidung eingedrungenen Wassers, dann einige ältere in Mauerwerk und Erde ausgeführte Dämme, welche sich wegen angleicher Setzungen und unnöthiger Auslagen, da beide Theile dem Wasserdruck für sich widerstehen müssen, nicht bewährten, endlich die bereits vom Vortragenden in der Vollversammlung erwähnten neuen französischen Typen von Reservoirmauern, worunter die von Chartrain als die beste empfehlen wird.

4. Cadard—Langres beschreibt drei Reservoirs im Departement der Haute-Marne, u. zw. die von Liez und Vassy mit Standämmen in Erde und das von Menche in Mauerwerk. Letzteres musste, weil eine Vicinalstraße darüber zu führen war, eine Kronenbreite von 7·6 *m* erhalten und wurde die Reservoirmauer von 3·5 *m* oberer Stärke um eine Art gewölbten Halbviaducts (Fig. 10) erbreitert, dessen Pfeiler aus dem concaven Theil der Mauer herauswachsen. Der Vortragende erwähnt noch die von Cadard vorgeschlagene und vom Congresse empfohlene Methode zur Auswahl der Orte für Reservoirs mit Erddämmen und Vergleichung der Kosten in ähnlichen Lagen.

5. Fontaine—Dijon behandelt ebenfalls Standämme in Erde, u. zw. die von Tercy-neuf, Meutnbry und Plessis am Canal du Centre, dann solche des Burgundercanals, worunter einer von Cercey in Erde und drei von Grosbois, Chazilly und Tillot mit ihren nach altem System ausgeführten Standämmen in Mauerwerk, welche durch Strebepfeiler verstärkt werden mussten.

6. Hörschelmann—Petersburg berichtet über die an der oberen Wolga und an deren westlicher Wasserscheide mittelst in Holz bis 5·3 *m* Höhe construirten Wehren erzielten Wasseransammlungen in Seen zum Zwecke der längeren Dauer der Fahrtiefe auf den nach Norden und Süden führenden Flüssen

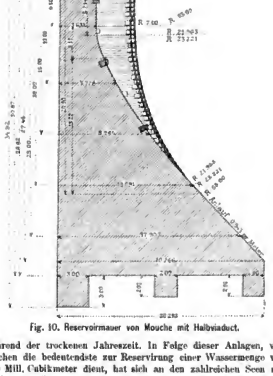


Fig. 10. Reservoirmauer von Mouche mit Halbviaduct.

während der trockenen Jahreszeit. In Folge dieser Anlagen, von welchen die bedeutendste zur Reservirung einer Wassermenge von 400 Mill. Cubikmeter dient, hat sich an den zahlreichen Seen mit waldreicher Umgebung eine bedeutende Holzindustrie ausgebildet.

Bei den Verhandlungen über Frage IV schlug Peletreau ein dreieckiges Profil für Reserveirmanern vor, welches 12% mehr Material enthält, als das Profil gleichmäßigen Druckes und keine weitere Rechnung erfordert. Damit nähert er sich den beim Reservoir von la Gileppe in Belgien angewendeten Grundsätzen.

Studien zur Pferdebahn-Frage.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 26. Jänner 1893 von Ober-Ingenieur Hugo Koestler.

Die Zunahme des Verkehrs in Großstädten hängt nicht allein vom Wachsthum der Bevölkerung, sondern auch von der gesunden politischen und nationalökonomischen Entwicklung des Reiches ab, dem die Stadt angehört und ist besonders die letztere von Wichtigkeit, weil der Aufschwung des geschäftlichen Verkehrs naturgemäß den Werth der Zeit jedes einzelnen Bewohners steigert und dieser daher zu einer häufigeren Benützung der vorhandenen Verkehrsmittel zwingt, so zwar, daß der Verkehr weit rascher zunimmt, als die Bevölkerungszahl. Ein klarer Beweis für diese Behauptung ist der Umstand, daß z. B. in Berlin die Zunahme des Verkehrs in der Periode von 1874 bis 1888 per Jahr 12% die Zunahme der Bevölkerung aber nur 4% betragen hat; in London beträgt die letztere sogar nur 1·35% dagegen die Verkehrs-Zunahme 12·25%. Thatsächlich müssen zur Bewältigung des Verkehrs in den beiden genannten Städten die außerordentlichsten Anstrengungen gemacht werden, und steht gegenwärtig sowohl in Berlin als in London eine Reihe von Projecten für neue Verkehrsmittel in Behandlung, deren Ausführung von der Bevölkerung mit Ungeduld erwartet wird.

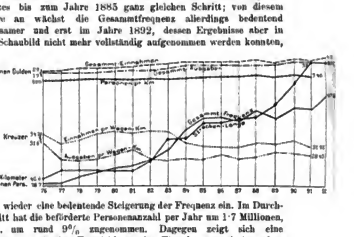
Wir sind nun leider in Wien nicht in der glücklichen Lage, eine so rasche Zunahme des Verkehrs nachweisen zu können, denn einer Zunahme der Bevölkerungszahl um 2·4% steht nur eine Zunahme der Verkehrsziffer von 3·3% gegenüber; allein dieses geringe Wachsthum des Verkehrs muss in Wien nicht nur den ungünstigen Geschäftsverhältnissen allein, sondern auch zum großen Theile dem Umstande zugeschrieben werden, daß die Entwicklung der Verkehrsmittel in den letzten Decennien in unserer Stadt in Folge des Zusammentreffens von eigenthümlichen Verhältnissen in einer ganz merkwürdigen Weise zurückgeblieben ist. Ich will auf diese Verhältnisse nicht näher eingehen; es muss aber zugegeben werden, daß es eine auffallende Erscheinung ist, wenn im Jahre 1891 in London jeder Einwohner 145 in

Digitized by Google

lierlin 128, in Wien aber nur 48 Fahrten macht, und wäre es meiner Ansicht nach ganz natürlich, wenn man diese Erscheinung nur durch das geringere Bewegungsbedürfniss der Wiener erklären wollte. Jeder von uns weiß aus eigener Erfahrung, daß man oft trotz des besten Willens nicht in der Lage ist, zu fahren, weil die dem Einzelnen erschwinglichen Verkehrsmittel nicht ausreichen und jeder ankommende Wagen schon überfüllt ist, oder aber, weil man sich sagen muss, daß man keine Zeit hat, um einen Omnibus oder Tramwaywagen zu benützen, da die Umwege, die gemacht werden müssen zu groß sind, man daher zu Fuß rascher zum Ziele kommt. Diese Umstände treffen besonders bei unseren Pferdebahnen zu, welche gegenwärtig 75% des gesammten Verkehrs in Wien bewältigen und daher thatsächlich für die große Menge das wichtigste Verkehrsmittel bilden, weshalb es auch nicht Wunder nehmen darf, wenn die Bevölkerung sich für die Pferdebahnen ganz besonders interessirt und wenn jeder Mangel in den Einrichtungen derselben, jede Maßregel der Gesellschaften, die Fahrordnung oder die Fahrpreise betreffend, sich in allen Kreisen fühlbar macht und daher auch jede verfehlte Anordnung eine besonders scharfe Kritik erfährt.

Eine ganze Reihe von Vorwürfen ist es, die der Wiener Pferdebahn gemacht werden, darunter wie bei jedem öffentlichen Unternehmen, dessen Kritik Jedermann freisteht, berechtigte und unberechtigte; die nachstehende Auseinandersetzung wird sich aber nur mit zweien derselben zu beschäftigen haben, weil dieselben die Grundübel betreffen, nach deren Beseitigung auch alle übrigen Mängel voraussichtlich ohne Schwierigkeiten behoben werden können. Ein Mangel, dessen Beseitigung die Bevölkerung schon seit Jahren mit immer größerem Nachdruck verlangt, ist die Ueberfüllung der Wagen; der zweite die mangelhafte Fahrordnung, die zur Folge hat, daß auf den Radiallinien, die naturgemäß für die Bevölkerung die wichtigsten sind, die Intervalle, in denen sich die Wagen folgen, viel zu lang ausfallen, während die Ringstraße, über die alle Wagen fahren, durch den Tramwayverkehr verhältnismäßig zu viel belastet wird. Zur Beseitigung dieser Mängel, welche für die Bevölkerung schon eine Calamität geworden sind, hat man bereits viele Mittel versucht und noch mehr vorgeschlagen; allein keines der versuchten Mittel hat sich bewährt, und so beschweben die so schwer empfundenen Mängel noch wie vor, und auch die im November 1892 von der k. k. n. ö. Statthalterei einberufene Enquête scheint kein positives Ergebnis in dieser Richtung erzielt zu haben. Es ist also gewiss keine einfache und leicht zu lösende Aufgabe, neuerdings mit Vorschlägen für Verbesserungen nach dieser Richtung eintreten zu wollen; wenn ich mich dieser Aufgabe dennoch unterziehe, so möge mir dies nicht als Ueberhebung ausgelegt werden, aber ich glaube, daß eine Besprechung dieser Frage in Fachkreisen für die Lösung derselben nur förderlich sein kann und daß es auch Pflicht des Einzelnen ist, sein Scherflein zur Verbesserung von öffentlichen Einrichtungen beizutragen.

Ich bemerke von vornherein, daß ich die Frage vollständig objectiv behandeln werde, weil ich der Ansicht bin, daß nur eine ganz vorurtheilsfreie Besprechung es ermöglicht, der Lösung näher zu kommen, jede Parteilichkeit aber nur dazu führen muss, solche technische und wirthschaftliche Probleme noch mehr zu verwirren. Um über den gegenwärtigen Stand der Tramwayfrage in Wien klar zu werden, muss man sich vor Allem die bisherigen Betriebsergebnisse der Wiener Pferdebahn-Gesellschaft genau zurechtlegen und dazu empfiehlt sich die graphische Zusammenstellung derselben, weil diese sofort ein Bild der ganzen bestehenden Verhältnisse liefert. Im nachfolgenden Graphikon habe ich diese Betriebsergebnisse für die Periode von 1876 bis 1890 zusammengestellt, wobei ich bemerke, daß die Periode von 1868 bis 1876 absichtlich nicht in Betracht gezogen wurde, weil die während derselben durch den volkswirthschaftlichen Aufschwung und Niedergang geschaffenen Verhältnisse für eine normale Entwicklung nicht geeignet waren und daher ein falsches Bild liefern würden. Das Graphikon zeigt uns sofort, daß die Entwicklung des Netzes, mit Ausnahme einer Periode des Stillstandes in den Jahren 1877 bis 1881 in ziemlich steiger Weise erfolgt ist. Auch die Zunahme des Verkehrs hält mit der Erweiterung des Netzes bis zum Jahre 1885 ganz gleichen Schritt; von diesem Jahre an wächst die Gesammtfrequenz allerdings bedeutend langsamer und erst im Jahre 1892, dessen Ergebnisse aber in das Schaubild nicht mehr vollständig aufgenommen werden konnten,



tritt wieder eine bedeutende Steigerung der Frequenz ein. Im Durchschnitt hat die beförderte Personenanzahl per Jahr um 1·7 Millionen, d. i. um rund 9% zugenommen. Dagegen zeigt sich eine ziemlich ungünstige Entwicklung der Einnahmen und Ausgaben per Wagen-Kilometer, denn während die Einnahmen noch im Jahre 1883 über 35 kr., die Ausgaben nur 26·3 kr. betragen haben, sind die ersteren im Jahre 1891 auf 30·55 kr. gefallen, die letzteren aber auf 28·4 kr. gestiegen, so zwar, daß in diesem Jahre ein Betriebs-Coëfficient von 93% vorhanden war.

Die Personenfrequenz per Fahrt-Kilometer ist in den letzten Jahren etwas gestiegen und die Erklärung für diese sich eigentlich widersprechenden Erscheinungen meiner Ansicht nach in dem Umstande zu suchen, daß die in der jüngsten Zeit zugewachsenen Linien ein weit geringeres Erträgnis liefern als die in der ersten Periode gebauten, weshalb die Ausgaben gestiegen, die Einnahmen aber gefallen sind, während aber die Ausnützung der Wagen auf den Hauptstrecken eine weit intensivere geworden ist. Bemerkt muss noch werden, daß die Futterkosten für die Pferde in der Zeit von 1876 bis 1889 nicht gestiegen, sondern gefallen sind, also auf das immer ungünstiger werdende Verhältnis zwischen Ausgaben und Einnahmen nicht in schädlicher Weise eingewirkt haben.

Ich muss jetzt auf eine Aeußerung der Gesellschaft übergehen, welche von derselben in der schon einmal erwähnten Enquête abgegeben wurde, und worin dieselbe erklärt, „daß ihr die Beseitigung der Ueberfüllung im Verordnungswege sehr angenehm wäre, daß jedoch diese Lösung dermalen nicht im Interesse des Publicums liegt, weil eine große Schwierigkeit darin besteht, beim Umsteigeverkehr eine gerechte Norm für die Reihenfolge der Passagiere zu finden, die Einführung einer solchen Maßregel aber zur Vermeidung von Unordnungen an den Umsteigestellen unerlässlich wäre". Weiters versucht die Wiener Tramway-Gesellschaft den Beweis zu liefern, daß auch eine Vermehrung der Wagen der Ueberfüllung einzelner derselben nicht abhilft, weil durch diese Vermehrung der Betrieb unregelmäßig wird und dadurch Verspätungen einzelner Wagen eintreten müssen. Auch sei eine weitere Ueberfüllung der Ringstraße, welche an einigen Kreuzungsstellen in einer Minute schon von vier Wagen passirt wird, mit Fahrbetriebsmitteln der Tramway nicht wünschenswerth. Die Trennung des Radialverkehrs vom Ringstraßenverkehr empfiehlt die Wiener Tramway-Gesellschaft nicht, weil diese beim Bestande des heutigen Netzes zur Folge haben müsste, daß die von den Radial-Linien kommenden Passagiere bei einem starken Verkehr auf der Ringstraße sehr lange auf einen nicht überfüllten Wagen warten müssten, also eine Verschlechterung des heutigen Zustandes eintreten würde. Dagegen ist die Wiener Tramway-Gesellschaft der Ansicht, daß durch eine entsprechende Erweiterung des Netzes der große Verkehr vom Ring abgelenkt und dadurch eine theilweise Verbesserung herbeigeführt werden, vor Allem aber das Umspannen der Wagen am Ring, welches bei einer Trennung des Radial- vom Ringverkehr eintreten müsste, vermieden werden könnte. Es soll also eine Verbindung der Bezirke durch eine

Digitized by Google

zweite Peripherie-Linie, ferner eine Verlängerung der Radial-Linien erfolgen und wird weiters eine Durchquerung der inneren Stadt geplant, nach deren Vollendung die gänzliche Trennung des Ringverkehrs vom Radialverkehr durchgeführt werden soll. Nach Ansicht der Wiener Tramway-Gesellschaft wäre derselbe Zweck auch zu erreichen, wenn die Ringbahn in Verbindung mit der Praterstraße elektrisch betrieben würde und erklärt sich die Gesellschaft auch zur Einrichtung dieses Betriebes bereit. Schließlich werden noch Versuche der Gesellschaft zur Ermittlung einer geeigneten Wagentype besprochen und die Erklärung wiederholt, daß wenn von maßgebender Seite auf die Vorschläge der Gesellschaft, betreffend Ausgestaltung des Netzes nicht eingegangen und auch keine Entscheidung wegen der Betriebsart und der Wagentypen getroffen wird, die Gesellschaft nicht in der Lage sei der Ueberfüllung abzuhelfen und diese also nur durch ein strenges behördliches Verbot beseitigt werden kann.

Diese Enunciation der Gesellschaft, welche als eine Art Programm bezeichnet werden muss, befremdet schon im ersten Augenblicke dadurch, daß in derselben auf die eingreifende Aenderung der Verkehrsverhältnisse, welche durch den Bau der Stadtbahn in Wien geschaffen werden soll, gar keine Rücksicht genommen wurde. Das ist umso weniger begreiflich, als diese Aenderung der Verkehrsverhältnisse gerade für die Pferdebahn von ganz enormer Wichtigkeit ist, denn sie stellt diesem Unternehmen eine ganz neue Aufgabe, wogegen die bisherige zum großen Theil von den Stadtbahnlinien übernommen werden wird. Während nämlich bisher die Pferdebahn, wie vorhin erwähnt, eigentlich das einzige maßgebende Transportmittel war und daher nicht nur den Localverkehr, sondern auch einen Verkehr auf verhältnismäßig weite Strecken zu vermitteln hatte, wird in Zukunft dieser Verkehr von einem Punkte der Peripherie der Stadt zum anderen voraussichtlich der Stadtbahn zufallen und die Pferdebahn nur mehr den Verkehr von Bezirk zu Bezirk, von einer Straße zur anderen zu dienen, dagegen aber als neue Aufgabe die Zufuhr zu den neuen Stadtbahnlinien zu vermitteln haben. Denn es dürfte wohl keinem Zweifel unterliegen, daß nach Ausführung der Wienthal-Ringstraßen- oder Lastenlinie, und Operette-Linien Niemand mehr z. B. zur Fahrt von Penzing oder Rudolfsheim nach dem Stefansplatz die Tramway benützen wird, weil er diese Fahrt mit den Stadtbahnlinien weit rascher und bequemer machen kann; ebenso wenig wird man für die Fahrt von irgend einem Punkt der Stadt zu einem der Bahnhöfe die Pferdebahn benützen, wenn für diese Fahrt eine Stadtbahnlinie zur Verfügung steht. Dagegen wird das Bedürfnis viel häufiger auftreten, wenn der Geschäftsverkehr, wie zu hoffen steht, zunimmt, daß man möglichst rasch von einem Bezirk in den andern gelangen will und muss aber ganz besonders darauf Rücksicht genommen werden, daß der Ausbau des Tramwaynetzes in einer Weise erfolgt, welche den Bewohnern Wiens gestattet, von jedem Punkte eines Bezirkes möglichst rasch die nächste Stadtbahnlinie zu erreichen. Geht man aber von diesem Gesichtspunkt aus, dann ist ein großer Theil der von der Gesellschaft aufgestellten Voraussetzungen nicht richtig und zwar vor Allem mit Berücksichtigung des Umstandes, daß seitens der Verkehrscommission der Beschluss vorliegt, die Verbindung der Wienthal- und Canal-Linie durch eine unter der Ringstraße herzustellende Stadtbahnlinie zu bewirken. Bleibt es bei dieser Linie, dann wird die Wahl derselben vermuthlich die weitere Folge haben, daß auch die beiden Linien durch die innere Stadt definitiv in das Programm aufgenommen werden, wodurch gewiss einem schon oft ausgesprochenen Wunsche der Bevölkerung entgegengekommen, gleichzeitig aber auch dem Localbahnnetze der Stadtbahn ein außerordentlich ergiebiges und einträgliches Verkehrsgebiet erschlossen würde. Denn es ist ja kein Zweifel, daß mit Ausnahme von London keine Stadt ein so ausgesprochenes Centrum besitzt wie Wien, wo sich thatsächlich das gesammte geistige und geschäftliche Leben in der inneren Stadt zusammendrängt, die gleichzeitig der Sitz aller hervorragenden Centralbehörden ist, welcher Umstand allein schon genügend wäre, um ein bedeutendes Verkehrsbedürfnis hervorzurufen. Sowohl die Ringstraßen-Linie, als auch die beiden Radial-Linien aber können nur als Untergrundbahnen ausgeführt werden; und da man ja in Wien gewiss nicht ähnliche Verhältnisse wird schaffen wollen, wie auf den Untergrundbahnen in London, wird man wohl den elektrischen Betrieb dieser Linien in Erwägung ziehen müssen. Wird dieser aber eingeführt, dann würde nun, wenn das Programm der Wiener Tramway-Gesellschaft angeführt werden sollte, der Fall eintreten, daß die Ringstraße zwei elektrische Bahnen, eine oberirdische und eine unterirdische aufzuweisen hätte. Das ist aber ein Luxus, welchen sich vielleicht eine Stadt wie New-York gestatten kann, wo der Verkehr mehr als achtmal so groß ist als der in Wien, hier aber wäre ein solcher Vorgang gewiss nicht zu verantworten, weil sich bestimmt voraussetzen lässt, daß ein Bedürfnis für beide Transportmittel in einer absehbaren Zeit nicht vorhanden sein wird, somit also zu erwarten ist, daß die eine oder die andere der beiden Unternehmungen oder vielleicht auch beide schlechte Geschäfte machen würden. Bleibt es also beim bisherigen Beschluss der Verkehrscommission, dann müsste wohl der Gedanke in Erwägung gezogen werden, ob es nicht besser wäre, die Tramway-Linie auf der Ringstraße aufzulassen, wodurch dann alle jene Bedenken sofort entfallen würden, die die Pferdebahn-Gellschaft gegen die weitere Belastung dieser Straße bei einer Vermehrung der Wagen gehäuft hat.

Es ist kein Zweifel, daß dann eine Trennung des Radial-von Peripherieverkehr und die Vermehrung der Wagen auf den Radial-Linien leicht durchführbar wäre und die Vergrößerung der Wagenanzahl ist ja jedenfalls das gesuchte Mittel, um der so oft beklagten Ueberfüllung abzuhelfen.

Untersuchen wir aber einmal, ob denn diese Vermehrung der Wagen bei den bestehenden Betriebsverhältnissen so ohne weiters möglich ist, so wehen Jene sehr Allen zweckmäßig erscheint, sich darüber klar zu werden, wie groß die wünschenswerthe Verminderung der Intervalle eigentlich sein müsste. Aus dem nachstehenden Winterfahrplan ist ersichtlich, daß die Intervalle, in denen sich die einzelnen Wagen folgen, ziemlich bedeutende sind. Nehmen wir z. B. eine Hauptlinie Penzing-Ring-Prater, so ergibt der Durchschnitt in den verschiedenen Tageszeiten 6·4 Min.; dieses Intervall wird durch die bis zum Ring dieselben Strecken passirenden Wagen der Strecke Rudolfsheim-Quai auf die Hälfte, also ungefähr drei Minuten reducirt; ziemlich gleich stellen sich die Verhältnisse in anderen Hauptstrecken, dagegen gestalten sich dieselben in einzelnen wichtigen Radialstraßen, wo nur Wagen einer Fabrtrichtung verkehren, bedeutend ungünstiger und beträgt z. B. das Durchschnitts-Intervall in der Favoritenstraße 5·6 Min., Landstraße Hauptstraße 6·3 und am Rennweg sogar 6·4 Min. Einzelne weniger wichtige Straßen sind noch schlechter bedacht, und kommen z. B. auf der Strecke Ungargasse-Südbahnhof Intervalle von 10·4 Min., Erdberg-Ring von 10·6 und Altes Landgut-Himbergerstraße sogar von 12·2 Min. vor.

Es wird wohl nicht gelegnet werden, daß eine Vermehrung der Wagen sehr wünschenswerth wäre; und wenn wir noch so bescheiden sind, so müsste wohl mindestens verlangt werden, daß die Intervalle um ein Drittel vermindert, die Wagenanzahl daher um ebensoviel vergrößert würde.

Nehmen wir nun irgend ein Betriebsjahr heraus, z. B. das Jahr 1891, so hat in demselben die Anzahl der gefahrenen Wagen-Kilometer 12·3 Millionen betragen; die Mehrleistung würde sich daher mit 4·1 Millionen beziffern lassen, und wenn angenommen wird, daß dieser Zuwachs, nach den gegenwärtigen Kosten durch denselben keine nennenswerthe Erhöhung erfahren werden, nur Ausgaben in der Höhe von 20 kr. verursachen wird, so würden sich dadurch die Gesammtausgaben im Jahre 1891 von 3·5 Millionen auf rund 4·3 Millionen erhöht haben. Die Einnahmen stellten sich in diesem Jahre auf 3·8 Millionen Gulden; wenn auch angenommen werden kann, daß die Vermehrung der Wagen eine Vergrößerung der Frequenz zur Folge haben würde, so ist es doch sehr unwahrscheinlich, daß diese Frequenzziffer sich bei Beibehaltung des heutigen Betriebes, also theilweiser Beibehaltung der bestehenden Uebelstände sofort um rund 8 Millionen erhöhen würde, und so viele Passagiere

Digitized by Google

Vom Etablissement	Der Wagenverkehr erfolgt nach	Die Wagen-Expedition erfolgt während der täglichen Betriebsdauer: von 6/7 bis 9/10 Früh.	von 9/10 bis 1 Vorm.	von 1 bis 4 Nachm.	von 4 bis 6/7 Nachm.	von 6/7 bis 9/10 Abds.	Die Wagen sind bespannt	Anmerkung
		in Zwischenräumen von Minuten						
Hernals	Ottakringerstraße-Ring-Landstraße-St. Marx in der Betriebsfahrt nach	6	7	5·5	4·5	8·5	Stets	
	Alsbachstr.-Quai-Ring-Bellaria-Lerchenfelderstraße Bedarf bis Dornbach	7	8	5·5	5·5	10	2 „	
	Dornbach (Localfahrt)	15	15	15	15	15	1 „	
Penzing	Remise Rudolfsheim-Quai-Prater, jeder zweite Wagen Lagerhaus (von 4 bis 7/7 Uhr jeder dritte Wagen Lagerhaus), Retour jeder zweite Wagen via Rahenbergerstraße	5	6	5	4	7	2 „	
	Penzing-Ring-Prater	6	7	6	5	8	2 „	
Dübling	Zogersitz-Ring-Hundsthurm-Mariding-Schönbrunn	6	6·5	5·5	4·5	7·5	2 „	
Südbahn	Remise Favoriten-Favoritenstraße-Simmering-Ferdinandsbrücke-Taborstraße-Nordwestbahn	5·5	6·5	5	4	7	2 „	
	Matzleinsdorf-Burgring-Josefstätterstraße	8	8·5	7	6·5	8·5	1 „	
	Alten Landgut-Himbergerstraße-Simmeringerstraße-Reingrechtsdorferstraße	12	12	12	12	15	1 „	
Simmering	Remise Simmering II-Rennweg-Burgring-Schottenring-Porzellangasse, jeder dritte Wagen Spittelauergasse	6·5	7	5·5	4·5	8·5	1 „	
	Erdberg-Landstraße-Kolowratring-Schottenring-Augartenstraße-Kaiser Josefstraße-Praterstern	11	11	10	8	18	1 „	
	Centralfriedhof (Localfahrt)	12	12	9	9	—	1 „	
Prater	Transversal: Prater Remise-Ring-Gumpendorferstraße-Kaiserstraße-Spitalgasse-Hôtel Union-Wallensteinstraße-Praterstern	8	9	7·5	6·5	10	1 „	
	Transversal: Praterstern-Wallensteinstr.-Hôtel Union-Spitalgasse-Kaiserstraße-Gumpendorferstraße-Ring-Prater Remise	8	9	7·5	6·5	10	1 „	
Währing	Weinhaus-Ring-Radetzkybrücke-Löwengasse-Sofienbrücke	6	7	5·5	4·5	7·5	1 „	
	Krennegasse-Ring-Stubenring-Landstraße-Ungargasse-Paragasse-Südbahnhof-Himbergerstraße-Remise Favoriten	11	11	10	8	12	1 „	
	Krennegasse-Ring-Bellaria-Burggasse	8·5	9	7·5	7	9	1 „	

Anmerkung: In den Wintermonaten tritt nach Zulässigkeit der Verkehren in den Tagesstunden der erfahrungsgemäß schwächere Frequenz, d. i. in den zeitlichen Morgen- und späten Nachtstunden eine Mehrung des Intervalles bis zu 20% ein.

wären nothwendig, um die Erhöhung der Ausgaben wieder wett zu machen. Tritt diese Erhöhung aber nicht ein, so ist ein Deficit unvermeidlich, und noch ungünstiger würde sich dieses Verhältnis stellen, wenn man einzelne von den weniger guten Linien herausnehmen, und für diese die Rechnung anstellen würde. Bei der heutigen Betriebsform ist also die Pferdebahn-Gesellschaft gar nicht im Stande, eine entsprechende Vermehrung der Wagen eintreten zu lassen, wenn sie nicht ein Deficit herbeiführen will, und das dürfte also der eigentliche Grund sein, warum die Gesellschaft sich gegen die Vermehrung der Wagen wehrt, und erklärt sich damit auch die Erscheinung, daß bisher kein Mittel gefunden werden konnte, um der Ueberfüllung abzuhelfen.

Man muss aber auch gerecht sein und hervorheben, daß unsere Pferdebahn unter verhältnismäßig ungünstigen Voraussetzungen zu arbeiten gezwungen ist. Was die Anlagekosten anbelangt, so stellen sich dieselben per Kilometer Betriebslänge in

Wien auf	171.270 fl.
Paris auf	121.423 „
Berlin auf	82.876 „
Zürich auf	58.944 „

es muss also in Wien das doppelte Anlagecapital verzinst werden, wie z. B. in Berlin, ein Umstand, der wohl schon bei einem solchen Unternehmen in's Gewicht fällt. Auch andere Auslagen sind in Wien verhältnismäßig hoch. So hat z. B. die Wiener Pferdebahn-Gesellschaft im Jahre 1889 bei einer Streckenlänge von 65·5 *km* und einer Reineinnahme von 364.828 fl. an Steuern, Abgaben an die Gemeinde und Pferdekosten rund 424.000 fl. gezahlt, während die Berliner große Pferdeeisenbahn im Jahre 1891 bei einer Streckenlänge von 123·8 *km* und einer Reineinnahme von 3·4 Millionen Gulden für dieselben Posten nur 960.000 fl. zu entrichten hatte. In Wien übersteigen also diese Abgaben den Reingewinn der Unternehmung, während dieselben in Berlin nur 29% desselben ausmachen, es wird also die Wiener Pferdebahn durch diese Ausgabspost in sehr empfindlicher Weise belastet.

Allein diese dem Unternehmen allerdings nicht sehr günstigen Verhältnisse bestehen nun einmal und werden schwerlich zu ändern sein; somit bleiben nur zwei Mittel, um günstigere Betriebsergebnisse herbeizuführen, u. zw. entweder die Erhöhung der Fahrpreise oder aber eine Verminderung der Betriebskosten.

Die Anwendung des zuerst genannten Mittels ist schon aus dem Grunde ausgeschlossen, weil die Fahrpreise auf der Wiener Pferdebahn ohnehin sehr hoch sind; eine weitere Erhöhung derselben würde wahrscheinlich nur den Erfolg haben, daß sich ein Theil des Publicums daran gewöhnen würde, zu gehen, statt wie bisher die Pferdebahn zu benützen, und die weitere Folge wäre also, daß die Anzahl der Fahrgäste sich vermindern und die Betriebsergebnisse eher ungünstiger als günstiger sich gestalten würden. Es bleibt also nur mehr das zweite Mittel übrig, nämlich die Einführung einer Betriebsform anzustreben, welche voraussichtlich weniger Auslagen verursacht, als die bisher angewendete. Aus der am 4. December veröffentlichten Erklärung scheint nun hervorzugehen, daß der Tramway-Gesellschaft dieser Ausweg sehr wohl bekannt ist, denn sie hat ganz richtig angedeutet, daß sie geneigt ist, den elektrischen Betrieb einzuführen. Allein die Einrichtung desselben auf einem Theile des Netzes, wie dies die Gesellschaft vorschlägt, u. zw. gerade auf jenen Linien, die ohnehin verhältnismäßig das beste Ergebnis liefern, wäre eine halbe Maßregel, die nicht zu einem Erfolg, sondern zu einem Mißerfolg führen müsste; denn die ungünstige Belastung des Betriebes findet jetzt gerade durch die schlechten Linien statt, weil besonders für diese der jetzt bestehende animalische Betrieb viel zu theuer ist, und wenn also eine entschiedene Besserung herbeigeführt werden soll, dann müssen zunächst diese Linien, welche noch dazu meist auch sehr ungünstige Steigungsverhältnisse besitzen, den elektrischen Betrieb bekommen. Selbstverständlich wird man aber nicht verabsäumen dürfen, in weiterer Folge auch die gut gehenden Strecken elektrisch zu betreiben, aus Gründen, die ich nicht erst anzuführen brauche; es muss daher als eine Hauptbedingung für eine Besserung der Zustände auf unserer Tramway die Forderung, auf dem ganzen Netze den elektrischen Betrieb einzuführen, ausgesprochen werden.

(Schluss folgt.)

Digitized by Google

Die Preis-Concurrenz für das Stubenviertel.

Auf Grund der vom Gemeinderathe der Stadt Wien im November 1892 ausgeschriebenen Preis-Concurrenz (s. Ztschr. 1892, S. 570) zur Erlangung eines Verbauungsplanes für den Stadttheil zwischen der Wollzeile, dem Donaucanale und der verderen Zollamtsstraße sind zum Ablieferungstermin 30 Entwürfe eingelangt. Das Preisgericht bestand aus dem Bürgermeister von Wien als Vorsitzenden, und weiters aus nachstehenden dreizehn Preisrichtern: Ferdinand Dehm, Architekt, Stadtbaumeister; Raimund v. Götz, Ingenieur; Franz Ritter v. Neumann, Architekt, k. k. Baurath; Georg Rosenstingl, Ingenieur; Alois Wurm, Architekt, k. k. Baurath (gewählt vom Wiener Gemeinderathe); Friedrich R. v. Bischoff, k. k. Hofrath, Bandirector der k. k. Staatsbahnen (in Vertretung der Generaldirection der k. k. Staatsbahnen); Sigmund Taussig, Baurath der k. k. n.-ö. Statthalterei (in Vertretung der Bauleitung der Donauregulirungs-Commission); Franz Ritt. v. Gruber, k. k. Hofrath, Professor am höheren k. u. k. (essis-Curse; Alexander Wielemans von Monteforte, Architekt, k. k. Baurath (delegirt vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine); Franz Roth, Architekt, Vorstand der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens; Julius Deininger, Architekt, k. k. Professor an der Staatsgewerbeschule (delegirt von der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens); Franz Berger, k. k. Oberbaurath (als Baudirector der Stadt Wien); Ignaz Kraus, Magistratsrath (als Baureferent des Magistrates). Außerdem waren, um das Preisgericht für alle Fälle vollzählig zu erhalten, als Ersatzmänner gewählt, bzw. delegirt: Heinrich Adam, Architekt, Johann Gschwandner, Stadtbaumeister (vom Wiener Gemeinderathe); Alexander Kmosko v. Bernicze, Ober-Ingenieur der Donauregulirungs-Commission (von der Bauleitung der Donauregulirungs-Commission); Paul Klunzinger, Ingenieur (vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein); Otto Thienemann, Architekt, k. k. Baurath (von der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens).

Von den eingelangten 30 Projecten kamen nach eingehender Prüfung sechs in die engere Concurrenz, und hat die Jury die Preise in folgender Weise zuerkannt:

Den ersten Preis (2000 fl.) dem Projecte mit dem Kennworte „Vicus“ (Verfasser: dipl. Architekt Carl Mayreder, Architekt Julius Mayreder und Jur.-Dr. Ingenieur Rudolf Mayreder); den zweiten Preis (1000 fl.) dem Projecte mit dem Kennworte „Labore et favore“ (Verfasser: Ingenieur und Beamter des Stadtbauamtes Heinrich Goldemund); den dritten Preis mit dem Kennzeichen „Bild der Pariser Oper“ (Verfasser: k. k. Baurath Andreas Streit). Zum Ankauf empfohlen wurden die Entwürfe Nr. 2 (Civis), Nr. 9 (Themis) und Nr. 21 (Meteor).

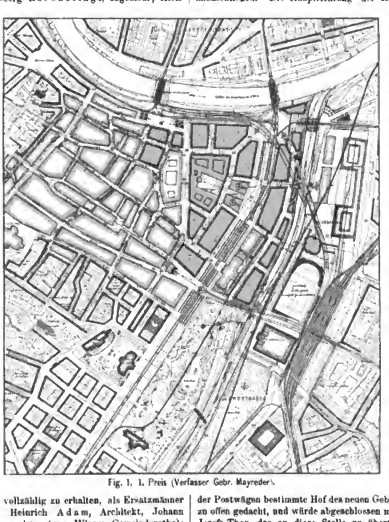


Fig. 1. 1. Preis (Verfasser Gebr. Mayreder).

Dem Projecte „Vicus“ (Fig. 1) liegt die Absicht zu Grunde, den an Stelle des jetzigen Arcales der Franz Josefs-Kaserne zu erbauenden Stadttheil möglichst zwanglos an das alte Stadtgebiet anzuschließen. Die Hauptrichtung der Ringstraße ist im Allgemeinen beibehalten worden. An der Ecke der Kunstgewerbeschule beginnt eine Abschwenkung, welche einerseits die Anlage eines Aesthetisch wirksamen Platzes an der Ringstraße ermöglicht und anderseits zwischen derselben und dem Wienflusse Raum für gut verwerthbare Straßen schafft. Die Abschwenkung ist sehr gering angenommen, um thunlichst viel Bauplätze an der werthvolleren Innenseite der Ringstraße zu erhalten. Ein besonderes Gewicht ist bei diesem Project auf den Umstand zu legen, daß es möglich ist, diese Ringstraßen-Regulirung anzuführen, ohne vorher die Franz Josefs-Kaserne zu demoliren, wodurch die Durchführbarkeit dieses Projectes wesentlich erleichtert wird.

Als rückwärtiger Abschluss des am Bruche der Ringstraße angelegten Platzes ist ein Gebäude gedacht, das eventuellen Ersatz für das derzeitige Gebäude der k. k. Post-Direction zu bieten hätte. Der große, zur Aufstellung der Postwagen bestimmte Hof des neuen Gebäudes ist gegen den Platz zu offen gedacht, und würde abgeschlossen mit dem derzeitigen Franz Josefs-Thor, das an diese Stelle zu übertragen wäre. Bei einer seinerzeitigen Demolirung des Gebäudes der k. k. Post-Direction könnte der Fleischmarkt bis an die Ringstraße durchgeführt werden. — An der Aspern-Brücke ist ein großer Platz geplant, an den Beginn der Ringstraße in monumentaler Weise zu charakterisiren; die schrägen Straßen an den Ecken des Platzes bereichern dessen Bild durch Gewährung von Prospecten und soll eine dieser Straßen die Stadtbahnlinie vom rechten Wienufer gegen den Franz Josefs-Quai aufnehmen. Die an dieser Stelle von den Verfassern vorgeschlagene Aenderung der Stadtbahn-Trace dürfte jedoch kaum durchzusetzen sein. An den Schnitten der Façaden-Achsen mit den schrägen Straßen sind monumentale Brunnen gedacht, während die Mündungen der schrägen Straßen von

Digitized by Google

decorativen Schwibbogen überdeckt erscheinen, um die einheitliche Wirkung des Platzes zu erhöhen.

Die Aspern-Brücke, auf welche die Achse des letzten Ringstraßenarmes mündet, bleibt unverändert. Gegenüber der Ferdinands-Brücke, die bei ihrem Umbau etwas geschwenkt werden müsste, sowie an der Mündung der Wellzeile sind zwei regelmäßige Plätze angelegt, die Raum für Denkmale bieten. Von einer ausgiebigen Verbreiterung der vorhandenen Hauptverkehrsadern ist aus ökonomischen Gründen abgesehen worden, doch sind zur Entlastung derselben neue Straßenzüge in entsprechender Anzahl angelegt worden. Der in seinem unteren Laufe offen gelassene Wienfluss ist beim Hauptzollamte durch einen eisernen Gehsteg überbrückt. Eine Fahrbrücke bei der Kunstgewerbeschule und ein sich daran anschließender Durchlass unter der Hochbahn ermöglichen den Wagenverkehr. Bei der Anordnung der Straßenzüge wurde möglichst auf Prospecte Rücksicht genommen, so mündet z. B. die Ringstraße auf die Aspern-Brücke, die Dominikanerbastei einerseits auf das Museum, anderseits auf die Dominikanerkirche und wird auch die Ansicht von der Ringstraße aus sichtbar sein.

Fig. 2. 2. Preis (Verfasser Ingenieur Goldemund).

Das mit dem zweiten Preis gekrönte Project des Ingenieurs Goldemund (Fig. 2) hat die verbauten Nachbarpartien der Stadterweiterung, das angrenzenden Theiles der alten Stadt, der Leopoldstadt und der Landstraße einbezogen. Die neue Anlage schließt sich sinngemäß an das bereits bestehende Straßennetz an, um gewissermaßen den Abschluss des großartigen Werkes der Stadterweiterung zu bilden.

Die Ringstraße, die Tracen des regulirten Wienflusses und der Stadtbahn gaben die Hauptlinien für die Projectirung des neuen Straßennetzes. Während die Wienflussund Stadtbahnlinie vollkommen unverrückt bleiben mussten, wurde die Ringstraße bei dem österreichischen Museum gegen die Ferdinands-Brücke zu abgelenkt. Es tritt dadurch der an die Ringstraße stoßende Theil des Franz Josefs-Quai als integrirender Bestandtheil zu derselben ein. Jenseits der Ferdinands-Brücke ist ein großer Platz angelegt, in welchen die untere Donaustraße, die Ferdinandsstraße, die Praterstraße, die große Mohrengasse, die Taborstraße und die obere Donaustraße einmünden.

Die Verlängerung der Praterstraße gegen den Donaucanal ist nicht nur im Interesse des Verkehres gelegen, sondern ist auch vom künstlerischen Standpunkte aus zu begrüßen.

Der heute bestehende Theil des Stubenringes wurde vertieft, um tiefere Baublöcke zu erhalten und würde zur Entlastung für den neuen Straßenzug der Ringstraße dienen.

Die Achse des neuen Stubenringes geht einerseits durch die Mitte des Oesterreichischen Museums, anderseits durch den Endpunkt der Achse einer neuen, den Donaucanal normal übersetzenden Brücke. Bei der Einmündung in den Franz Josefs-Quai würde durch Abkappung der Blöcke ein Platz gewonnen, der im Zusammenhang mit dem auf der Leopoldstädterseite projectirten Platze stände und architektonisch äußerst wirksam ausgebildet werden könnte.

Die bereits genehmigten Straßenzüge zwischen der Rothenthurmstraße, der Wellzeile, der Dominikanerbastei und dem Franz Josefs-Quai sind aufrechterhalten worden. Das bestehende Gebäude der k. k. Postdirection wird durch ein neues zu ersetzen sein. Für die Verbesserung der durch die Stadtbahn gestörten Zufahrtsverhältnisse zum Hauptzollamte und zum Postgebäude ist durch die Anlage von entsprechend breiten Parallelstraßen längs der Stadtbahn gesorgt.

Durch die Verbauung der Gründe des Eislaufplatzes ergibt sich die Verbindung gegen die Landstraße durch die Verbindungsbahn von selbst. Die unverändert gebliebene Wellzeile ist in ihrer Ausmündung in die Ringstraße platzartig erweitert.

Für die Anlage eines Donaucanal-Hafens sind zu beiden Seiten des Canales hochwasserfreie Quais (unterer Quais) mit einer stadtseitigen Breite von 15 *m* projectirt, während der gegen die Leopoldstädterseite gelegene Quai 10 *m* Breite erhalten würde. 8 *m* breite Rampen stellen die Verbindung mit der oberen Quaianlage her, welche 25 bis ca. 38 *m* breit würde. Ein eingebauter Sporn hätte die in einem daselbst projectirten kleinen Hafen liegenden Schiffe gegen die Wien-Hochwasser zu schützen. Für besondere Anlagen ist in dem Projecte noch Vorsorge getroffen, u. zw. wurden Plätze reservirt für ein Theater als Hintergrund der Ringstraßenperspective vom Schwarzenbergplatze aus gegen das Oesterreichische Museum, sowie im überdeckten Wienflussbette für eine Sängerhalle mit der Front gegen den Stadtpark.

Als Ersatz für den zu verbauenden Eislaufplatz, auf dem ein Raum für eine Markthalle reservirt bleiben könnte, ist der Platz neben der Stubenthor-Brücke im alten Bette der Wien und die ohnehin unbenützt bleibende Wienflussdecke in Aussicht genommen.

Bei dem mit dem dritten Preise ausgezeichneten Projecte ist die Führung der Ringstraße so gedacht, daß eine Ueberbrückung des Donaucanales zwischen der Aspern- und Ferdinands-Brücke vor dem Hause, in dem sich das Café Fetzer befindet, erfolgen müsste. Die Hauptverbindungszüge mit den anderen

Digitized by Google

Stadttheilen, die nach den natürlichen Tracen der Verkehrsrichtungen gewählt sind, finden besondere Berücksichtigung.

So führen breite Straßenzüge einerseits durch die Bäckerstraße und Sonnenfelsgasse über das Lugeck zum hohen Markt, anderseits durch die Zedlitzgasse, Schulerstraße auf den Stefansplatz. Eine weitere Hauptverkehrsader würde durch die Parallelführung der Dominikanerbastei als Fortsetzung der Stubenbastei respective der Seilerstätte geschaffen und wird weiters die möglichste Ausbildung eines ungehinderten Zuges von der Seilerstätte bis an den Franz Josefs-Quai befürwortet. Endlich ist die Herstellung einer breiten Straße, welche den Verkehr von der Börsengasse bis zum alten Fleischmarkt und von hier zur Post bis zum Hauptzollamte vermittelt, in das Project aufgenommen.

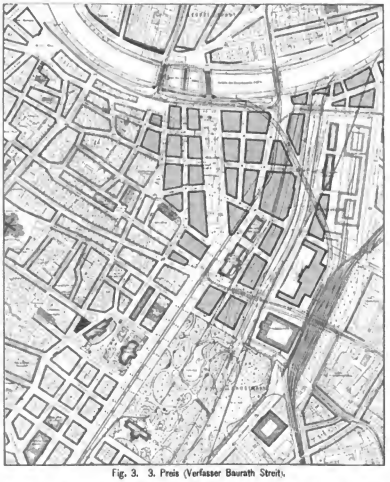


Fig. 3. 3. Preis (Verfasser Baurath Streit).

Neben diesen Hauptverkehrswegen für den I. Bezirk ist für die Aufnahme des Tramwayverkehres eine breite Straße an Stelle der aufzulassenden Ringstraße projectirt. Für den III. Bezirk sind folgende wichtige Verbindungen in's Auge gefasst: Die Fortsetzung der Ungargasse bis zur Ringstraße, die Fortsetzung der Marxergasse bis zur Ringstraße und die ungehinderte Fortsetzung der Radetzkystraße in den neuen Stadttheil. So wünschenswerth die erstere Verbindung wäre, so glauben wir, daß diese Durchführung auf Schwierigkeiten stoßen würde.

Die Verlegung des k. k. Postgebäudes ist auch in diesem Projecte angenommen und ist als geeignetster Platz hiefür das Terrain zwischen dem regulirten Wienfluss, der Ringstraße und Lastenstraße bezeichnet.

Der Straßenzug, der von der Seilerstätte über die Stubenbastei und Dominikanerbastei führt, trifft in die Mitte der Strecke zwischen den beiden Brücken und wäre hier für den Fussverkehr direct Vorsorge zu treffen. Es wird empfohlen, die Strecke zwischen den beiden Brücken ganz einzudecken und für communale Zwecke zu verwenden und wird weiter als wünschenswerth bezeichnet, den Brückenkopf an der Ringstraße als „object de vue" auszubilden. Bei der Aspern-Brücke ist auch von diesem Verfasser die Anlage eines Platzes wegen der vielen Straßenkreuzungen projectirt.

Auf die drei zum Ankaufe empfohlenen Projecte, deren Verfasser noch nicht bekannt sind, werden wir noch später zu sprechen kommen.

Grundsätzliche Bestimmungen für die Lieferung und Aufstellung eiserner Brücken,

in der vom k. k. Handels-Ministerium genehmigten Fassung.*)

§ 1. Charakteristik des Materiales.

Das für eiserne Tragwerke der Brücken zu verwendende Material ist entweder *a)* Schweißeisen oder *b)* basisches Martinflusseisen. Zu Brückenlagern auch *c)* Gusseisen und *d)* Stahl verwendet.

ad *a)* Das Schweißeisen muss bei 3600 *kg* Bruchfestigkeit pro cm^2 und darüber mindestens 12% Dehnung in der Walzrichtung haben.

Bei einer geringeren Bruchfestigkeit muss eine verhältnismäßig größere Dehnung, welche bei der noch gestatteten niedersten Bruchgrenze von 3300 *kg* mindestens 20% zu betragen hat, vorhanden sein.

Das zu verwendende Nieten- und Schraubeneisen muss bei 3600 *kg* Bruchfestigkeit pro cm^2 eine Dehnung von mindestens 18% aufweisen.

Bei Eisensorten, welche bei ihrer Verwendung nach mehreren Richtungen hin in Anspruch genommen werden, wie Stehbleche und deren Stoßlaschen, dann Knotenbleche u. s. w., muss die Festigkeit quer zur Walzrichtung mindestens 3000 *kg* pro cm^2 und die Dehnung mindestens 5% betragen.

ad *b)* Das in was immer für Theilen der tragenden Construction zu verwendende basische Martinflusseisen muss bei einer in der Walzrichtung gemessenen Bruchfestigkeit von 3500 *kg* bis 4500 *kg* pro cm^2 mindestens jene Dehnung besitzen, welche zwischen 28% für die untere und 22% für die obere Bruchgrenze aus der geradlinigen Interpolation entsteht.

Ferner darf bei jeder einzelnen Brücke in allen Theilen der tragenden Construction die Bruchfestigkeit nur innerhalb eines Spielraumes von 700 *kg* pro cm^2 schwanken.

Das zu verwendende Nietflusseisen muss bei 3500 *kg* bis 4000 *kg* Bruchfestigkeit mindestens 32% bis 26% Dehnung aufweisen.

Bei senkrecht auf die Walzrichtung vorgenommenen Zerreißproben haben dieselben Bruchgrenzen, dagegen die um zwei Einheiten verminderten Dehnungsprocente zu gelten.

ad *c)* Das zur Verwendung kommende Gusseisen muss eine Zugfestigkeit von mindestens 1200 *kg* pro cm^2 besitzen.

*) Wir glauben im Interesse unserer Leser zu handeln, indem wir die vor Kurzem im Verlage der k. k. Hof- und Staatsdruckerei erschienenen Bestimmungen hier zum Abdrucke bringen. Anm. d. Red.

Digitized by Google

ad *c*) Der für die Lagerbestandtheile zur Anwendung gelangende Martinflussstahl muss eine Bruchfestigkeit von mindestens 5700 *kg* pro cm^2 bei einer Dehnung von mindestens 10% haben.

§ 2. Erzeugung der Walzeisensorten.

Die Erzeugung der Walzeisensorten erfolgt entweder *a*) aus Schweißeisen oder *b*) aus basischem Martinflusseisen.

ad *a*) Zur Erzeugung des Schweißeisens für die Walzfabrikate darf nur Roheisen bester Qualität verwendet werden.

Erfolgt die künftige Beanspruchung der Eisensorten bei ihrer Verwendung außer in der Walzrichtung auch in einer zu dieser geneigten Richtung, so sind die Eisenpakete kreuzweise zu paketiren und als Bleche zu walzen. Solche Eisensorten sind Stehbleche, Stoßbleche derselben, Knotenbleche u. s. w.

ad *b*) Die aus Martinflusseisen zu erzeugenden Walzsorten sollen aus großen gegossenen Stücken gewalzt werden. Nach dem Auswalzen ist eine plötzliche oder ungleichmäßige Abkühlung sorgfältig zu vermeiden.

Der Beginn zur Erzeugung der Materialien in den Walzwerken ist dem Bestoller rechtzeitig bekannt zu geben, welcher dann die Durchführung der Materialproben veranlassen wird.

§ 3. Beschaffenheit der Materialien im Allgemeinen.

Das Eisen (Schweißeisen oder Martinflusseisen) muss ein gleichartiges Gefüge zeigen; es darf weder kalt- noch rothbrüchig sein, soll sich gut stauchen lassen und eine glatte Oberfläche besitzen. Ungarne Stellen dürfen nicht vorkommen.

Die Bestandtheile aus Gusseisen müssen aus weichem grauen Roheisen rein und fehlerfrei hergestellt werden.

Die Bestandtheile aus Stahl sind rein und ohne Fehler herzustellen.

Das zur Verwendung gelangende Blei muss gut gereinigt und geschmeidig sein.

§ 4. Vornahme von Materialproben.

Für die Uebernahme des Materiales sind die Resultate nachstehender Proben maßgebend. Dieselben umfassen Zerreiß-, Biege-, Bruch- und sonstige Proben.

a) Allgemeine Bestimmungen.

Behufs Erprobung des zu übernehmenden Materiales ist dem Uebernahmsorgane ein Verzeichnis dieses Materials, welches rücksichtlich der Martinflusseisenstücke auch die Angabe der Satznummern (Chargennummern) enthalten muss, aus denen die Theile gewalzt wurden, einzuhändigen. Zu diesem Zwecke ist auch jedes Walzstück aus Martinflusseisen sofort nach erfolgter Fertigwalzung deutlich mit der Nummer des Satzes, aus welchem es erzeugt wurde, zu bezeichnen.

Das Uebernahmsorgan ist berechtigt, jederzeit in die Chargenbücher des Werkes Einsicht zu nehmen.

Zur Erprobung werden von Allgemeinen von hundert der zur Uebernahme bestimmten Walzstücke je fünf Stücke von dem Uebernahmsorgane ausgewählt; demselben steht es jedoch frei, auch mehr Stücke der Erprobung zu unterziehen.

Die Auswahl der Probestücke wird stets so getroffen, daß für Martinflusseisen von jedem Satze und für Schweißeisen von jeder Walzsorte mindestens eine Probe genommen wird.

Entspricht von den ausgewählten Stücken eines den Bedingungen nicht, so werden Ergänzungsproben gemacht, und werden zu diesem Behufe drei weitere Probestücke aus demselben Satze, beziehungsweise aus derselben Walzsorte ausgewählt und in ganz gleicher Art geprüft. Sollte von diesen drei Probestücken ein einziges den Bedingungen nicht entsprechen, so werden sämmtliche Stücke aus diesem Satze beziehungsweise dieser Walzsorte verworfen. In gleicher Weise werden die gesammten Stücke aus jenem Satze oder jener Walzsorte verworfen, wovon schon bei den ursprünglich ausgewählten Probestücken zwei den Bedingungen nicht entsprechen.

Die Abtrennung der Probestäbe von dem zu erprobenden Materiale soll in kaltem Zustande, u. zw. derart vorgenommen werden, daß hiebei keine schädliche Einwirkung auf das Gefüge entsteht. Eine weitere Bearbeitung der Probestäbe außer der zur Approtur erforderlichen ist nicht gestattet.

Ein Geraderichten der Probestäbe, sofern dies nothwendig ist, soll nur durch Druck auf das in normaler Temperatur sich befindliche Material vorgenommen werden.

Ein Ausglühen der Probestäbe für Kaltproben darf unter keinen Umständen stattfinden.

Alle Kaltbiegeproben sollen bei einer Temperatur des Probestabes von 10° bis 30° Celsius über 0 vorgenommen werden.

Das übernommene vorschriftsmäßige Material ist als solches durch Stempelung zu kennzeichnen.

Von der Uebernahme ausgeschlossene Theile sind ebenfalls derart zu bezeichnen, daß deren Verwerfung sicher zu erkennen ist, ohne daß dadurch das Material für andere Zwecke unbrauchbar wird.

b) Besondere Bestimmungen.

1. Zerreißproben.

Für die Zerreißproben der Bleche, Flach-, Winkel- und sonstigen Formeisen werden die erforderlichen Probestäbe mittelst Fräse- oder Hobelmaschine hergestellt. Auf der Breitseite ist bei diesen Probestäben die Walzhaut zu belassen. Die Dehnung ist an einem Probestabe von 5 *cm* Querschnitt bei 20 *cm* Markenentfernung zu messen. Ist die Verwendung eines Probestabes mit einem anderen als dem zuvor angegebenen Querschnitte, welcher jedoch nicht unter 3 cm^2 betragen soll, unvermeidlich, so ist die Markenentfernung gleich $\sqrt{80\,S}$ zu nehmen, wobei S die Querschnittfläche bezeichnet.

Das Nietrundeisen wird mit der Walzhaut und in nicht weiter bearbeitetem Zustande zerrissen.

Die Probestäbe sind, wenn dies verlangt wird, der Länge nach mit einer Centimeter-Eintheilung zu versehen.

Wenn ein Probestab in Folge von deutlich erkennbaren Bearbeitungsfehlern oder in Folge unrichtiger Einspannung eine ungenügende Zerreißprobe liefert, oder wenn der Bruch außerhalb des mittleren Drittels der Markenentfernung eintritt, so ist die Probe nicht maßgebend.

2. Biege-, Bruch- und sonstige Proben.

Die Biegeproben sollen unter einer Presse vorgenommen werden.

Als Biegewinkel ist stets der Winkel *α* zu betrachten, welchen ein Schenkel bei der Biegung zu durchlaufen hat.

Die Härtung behufs Vornahme von Härtungsbiegeproben wird dadurch bewirkt, daß der schwach rothglühende Stab in lauem Wasser von nicht über 28° Celsius abgeschreckt wird.

Die vorzunehmenden Proben sind folgende:

a) Schweißeisen.

1. 50 bis 80 *mm* breite, in der Walzrichtung abgetrennte Streifen von Blechen, Flach- und Winkeleisen mit abgefasten Kanten müssen in kaltem Zustande über eine Rundung, deren Halbmesser gleich der zweifachen Stabdicke ist, winkelförmig gebogen werden können, ohne daß hiebei an der Biegungsstelle Risse entstehen. Der Biegewinkel muss mindestens 150° betragen.

In rothglühendem Zustande müssen die Streifen um einen Winkel von 180° gebogen und vollständig aufeinander gedrückt werden können, ohne daß an der Biegestelle Anrisse auftreten.

Die gleichen Eigenschaften müssen Streifen von Blechen zeigen, welche quer zur Walzrichtung abgetrennt und unter gleichem Winkel abgebogen werden. Als Halbmesser der Rundung bei der Biegung hat dann jedoch im kalten Zustande die zweifache, im rothglühenden Zustande die achtfache Stabdicke zu gelten.

2. Probestäbe, senkrecht auf die Walzrichtung 1 bis 2 *mm* tief eingemeißelt und mit der Kerbe nach außen bis zum Bruche gebogen, müssen eine sehnige Structur zeigen, und darf keine vollständige Trennung der Theile eintreten, wenn der Streifen vollständig zusammengebogen wird.

3. Im rothglühenden Zustande muss ein 30 bis 50 *mm* breiter Streifen sich durch Hammerschläge parallel zur Walzrichtung auf das 1·5-fache seiner ursprünglichen Breite aufbreiten lassen, ohne daß sich Spuren einer Trennung zeigen.

4. Nieteisen muss kalt gebogen und mit dem Hammer zusammengeschlagen eine Schleife mit einem lichten Durchmesser gleich dem halben Durchmesser des Rundeisens bilden können, ohne daß Spuren einer Trennung des Materiales an der Biegestelle bemerkbar werden. Bei einer Biegung um eine Rundung mit dem Halbmesser gleich dem Halbmesser des Rundeisens bis zu einem Winkel von 45° und wieder vollständig zurück, darf sich keinerlei Anriss zeigen.

Digitized by Google

Ein Stück Nieteisen muss in rothglühendem Zustande bei einer Länge gleich dem doppelten Durchmesser auf $^1/_3$ dieser Länge sich zusammenstauchen lassen, ohne rissig zu werden.

Nietköpfe müssen in rothglühendem Zustande sich flach hämmern lassen, ohne dass Risse oder Sprünge entstehen.

3) Martinflusseisen.

1. Im unverletzten Zustande muss ein 50 bis 80 mm breiter Streifen von Blechen, Flacheisen etc. oder ein aufgebreiteten Winkeleisen, ohne Einrisse zu bekommen, eine Biegung von 180° aushalten, welche bei einem Materiale von 4500 *kg* Bruchfestigkeit über eine Rundung, deren Durchmesser gleich der Stabstärke ist, dagegen bei einem Materiale von 3500 *kg* Bruchfestigkeit derart vorzunehmen ist, daß die beiden Stabschenkel vollständig aufeinander gedrückt werden.

2. Im verletzten Zustande, das ist nach Vornahme einer Einkerbung mittelst eines scharfen Meißels senkrecht auf die Walzrichtung und über die ganze Stabbreite bis auf $^1/_{10}$ der Stabdicke, darf ein 50 bis 80 mm breiter Streifen von Blechen, Flacheisen, Winkeleisen etc., über eine Rundung gebogen, deren Durchmesser gleich der fünffachen Stabstärke ist, keinen plötzlich durchgehenden Bruch aufweisen, bevor ein Biegewinkel erreicht wird, welcher bei einem Materiale von 4500 *kg* Bruchfestigkeit mindestens 90°, bei einem Materiale von 3500 *kg* Bruchfestigkeit mindestens 150° zu betragen hat.

3. Im rothglühenden Zustande dürfen Streifen von Blechen etc., über eine scharfe Kante gebogen und dann vollständig zusammengeschlagen, keine Anrisse zeigen.

4. Nieteisen darf kalt gebogen und mit dem Hammer derart zusammengeschlagen, daß die beiden Schenkel sich vollständig berühren, keine Spuren von Trennung an der Biegungsstelle zeigen.

5. Nach einer Biegung um eine Rundung mit dem Halbmesser gleich dem Halbmesser des Rundeisens um einen Winkel von 90° muss sich das Nieteisen wieder gerade richten lassen, ohne daß Spuren einer Verletzung auftreten.

6. Das Nieteisen muss sich in kaltem Zustande soweit stauchen lassen, daß ein flacher Kopf ohne Risse mit 1·5fachen Durchmesser des Rundeisens gebildet werden kann.

7. Im rothglühenden Zustande muss ein Nietkopf sich, ohne Risse zu bekommen, flach aushämmern lassen und dürfen auch dann noch keine schadhaften Stellen sich zeigen, wenn der so flachgehämmerte Nietkopf in der auf die Rothhitze folgenden Blauwärme noch weiter mit dem Hammer bearbeitet wird.

8. Bei den Härtungsbiegeproben darf das Material keine ungünstigeren Resultate zeigen, als es die unter Punkt 1 und 2 festgesetzten Grenzen bedingen.

7) Gusseisen.

Bei einem mit dem Setzhammer gegen eine rechtwinkelige Kante des Gusswürfels senkrecht auf die Kante geführten Schlage muss ein Eindruck erzielt werden können, ohne daß die Kante abspringt.

§ 5. Nieten und Schrauben.

Die Nieten und Schrauben sind aus demselben Materiale (Schweißeisen oder Flusseisen) zu erzeugen, aus welchem die tragenden Constructionstheile der Brücke bestehen.

Die Nieten sind mit der Maschine zu erzeugen. Ueberhitzung ist hierbei sorgfältig zu vermeiden.

Bei Nieten von gleichem Durchmesser sind Abweichungen bis zu $^1/_2$ mm gestattet. Die Köpfe der Nieten müssen genau auf der Mitte der Schäfte sitzen.

Bei den Schraubenbolzen muss Kopf und Spindel aus einem Ganzen geschmiedet und nicht etwa der Kopf für sich angesetzt werden. Die Schrauben sind nach dem Whitworth'schen System zu schneiden; die Gewinde müssen rein, hinreichend lang und bei allen Schrauben und Bolzen von gleicher Stärke geschnitten werden, so daß Muttern und Schrauben nach Belieben verwechselt werden können. Die Muttern dürfen weder zu fest noch zu locker auf den Gewinden laufen. Köpfe und Muttern müssen auf den Flächen, mit welchen sie Eisentheile berühren, abgedreht werden. Wenn die Muttern fest angezogen sind, so sollen mindestens zwei Gewinde über dieselben vorstehen; diese Vorsprünge werden sodann mit der Feile rein abgerundet.

Die zur Verbindung der einzelnen Brückentheile erforderlichen Schrauben sind mit Sicherungen gegen das Lockerwerden der Muttern zu versehen.

§ 6. Bearbeitung der aus Gusseisen und der aus Stahl hergestellten Bestandtheile.

Alle aus Gusseisen oder aus Flusseisen hergestellten Bestandtheile sind rein auszuarbeiten.

Besondere Sorgfalt ist auf die Ausführung der Auflager-Vorrichtungen zu verwenden. Bei den Lagern müssen alle Berührungsflächen von Eisen auf Eisen genau gehobelt, gefeilt oder abgedreht werden und ist bei Stelzen- oder Rollenlagern genau zu beachten, daß die Stelzen und Rollen untereinander gleich hoch sind.

§ 7. Bearbeitung und Zurichtung der Walzeisensorten.

Alle Walzeisensorten sind vor ihrer Verwendung in kaltem Zustande gerade zu richten, zu spannen und von dem allfällig anhaftenden Walzsinter zu befreien.

Schnittflächen der Walzsorten sind auf 2 mm durch Hobeln, Fraisen, Schleifen oder mittelst Handmeißel und Feile rein nachzuarbeiten. Die Anwendung des Schrottmeißels ist ausgeschlossen.

Die Kanten sämmtlicher Walzstücke müssen vollständig gerade, rechtwinkelig und rein sein.

Sämmtliche Constructionstheile müssen plangemäß dimensionirt sein und darf hiebei in der Dicke eine Abweichung nach abwärts von höchstens 2% nach aufwärts von höchstens 3% stattfinden.

Brückentheile, welche nach den Plänen aus nur einem Stücke bestehen sollen, dürfen weder durch Zusammenschweißen, noch durch Zusammennieten mehrerer Stücke gebildet werden.

Eine planmäßig vorzunehmende Biegung einzelner Constructionstheile darf in der Regel nur im rothglühenden Zustande (ohne Ueberhitzung) vorgenommen werden.

§ 8. Herstellung der Nietlöcher.

Bei der Herstellung der Nietlöcher ist Folgendes zu beachten:

Sämmtliche Nietlöcher sind zu bohren.

Für die Anschlüsse der Fachwerksglieder an die Gurtungen sind die einzelnen Nietlöcher durch alle an verbindenden Theile auf einmal zu bohren, wobei es keinen Anstand unterliegt, einen Constructionstheil schon früher als Schablone vorzubohren.

Der beim Bohren entstehende Grat an den Nietlöchern ist zu beseitigen und es sind die Stücke von den gebrauchten Schmiermitteln gut zu reinigen.

Beim Zusammensetzen der einzelnen Constructionstheile müssen die zusammengehörigen Nietlöcher gut aufeinanderpassen und sind Verschiebungen bis höchstens 5% des Lochdurchmessers gestattet; dieselben müssen jedoch durch Ausreiben mit der Reibahle ausgeglichen werden. In derartig ausgeriebene, also um höchstens 5% vergrößerte Nietlöcher sind entsprechend stärkere Nieten einzuziehen. Ein Ausgleichen der Nietlöcher mittelst Durchtreibens von Stahldornen ist unter keinen Umständen gestattet.

Die Anstheilung der Nietlöcher muss bei allen Theilen stets genau nach den Ausführungsplänen erfolgen. Die Abweichung von den planmäßigen Abständen einzelner Nietlöcher darf höchstens 1 mm betragen.

Löcher für ein und dieselbe Nietstärke müssen selbstverständlich den gleichen Durchmesser erhalten, der um ungefähr 0·5 mm größer ist, als der Nietdurchmesser.

Der Rand der Nietlöcher ist an jener Fläche, wohin ein Nietkopf zu stehen kommt, 1 mm tief conisch abzufasen, um hiedurch alle scharfen Ansätze bei den Nieten zu vermeiden.

Es wird im Sinne der Verordnung des k. k. Handelsministeriums vom 29. Jänner 1892, R. G. B. XI. Nr. 28 noch bis 1. Jänner 1894 auch das Lochen (Stanzen) der Walzeisensorten zugelassen und gelten bis dahin folgende Uebergangsbestimmungen:

Die Nietlöcher für die Anschlüsse der Fachwerksglieder an die Gurtungen, für die Anschlüsse der Schwellenträger an die Querträger und der letzteren an die Hauptträger, sowie für alle Stoßdeckungen sind zu bohren, und zwar für die erstgenannten auf einmal durch alle zu verbindenden Theile.

Desgleichen sind die Nietlöcher bei allen Walzsorten, deren Stärke 15 mm und mehr beträgt, zu bohren. Die übrigen Nietlöcher können

Digitized by Google

durch Locken (Stanzen) hergestellt werden; dabei sind jedoch die angehörigen Werkseuge in der Art zu handhaben, daß der zu lochende Theil in keiner Weise Schaden leiden kann und die Löcher regelrecht und genau werden.

Die zu lochenden Walzeisensorten müssen eine Temperatur von mindestens 100 Celsius über 0 haben.

Der beim Lochen entstehende Grat ist so zu beseitigen, daß die zusammengehörigen Stücke genau aneinandergepasst werden können.

Alle gestanzten Nietlöcher sind mit einem um mindestens 3 mm kleineren Durchmesser herauszuloken und durch nachheriges centrisches Ausreiben oder Nachbohren auf den definitiven Durchmesser zu vergrößern. Der hiebei entstehende Grat an den Nietlöchern ist zu beseitigen, zu diesem Zwecke sind die eventuell aufeinander gespannten einzelnen Constructionstheile auseinander zu nehmen.

§ 9. Nietung.

Bei der Anarbeitung und Montirung von Brückentheilen ist soviel als thunlich die maschinelle Vernietung in Anwendung zu bringen. Bei Handnietung mit Hilfe des Schelleisens ist die Anwendung eines Hebels als Gegengewicht nicht gestattet; der Gegenhalt ist vielmehr durch eine feste Unterlage, die durch eine Schraube an den Setzkopf der Niete angepresst wird, oder aber durch eine schwere Vorhaltstange an bewerkstelligen. Die Handhämmer zur Kopfbildung müssen mindestens 2 kg, die Vollendehämmer mindestens 4 kg wiegen. Die fertigen Nietköpfe dürfen an den Rändern, welche von überschüssigem, bei der Bildung der Schließköpfe sich ergebendem Materiale sorgfältig zu reinigen sind, keine Risse zeigen und müssen genau auf der Mitte der Schäfte sitzen und gut und voll ausgebrochen sein, daher müssen die Schäfte die zur Bildung des Schließkopfes nöthige Länge reichlich besitzen.

Beim Schlagen ist noch besonders darauf an achten, daß die zu verbindenden Constructionstheile keine Verletzung, entweder durch Fehlschläge des Hammers oder durch scharfe Schelleisen beim Bilden der Nietköpfe erleiden.

Die Nieten sind im hellrothglühenden Zustande nach Entfernung des etwa anhaftenden Glühspanes in die gehörig gereinigten Nietlöcher einzutreiben und müssen dieselben vollkommen ausfüllen. Ein Ueberhitzen der Nieten ist sorgfältig zu vermeiden.

Nach der Vernietung ist zu prüfen, ob die Nieten vollkommen fest sitzen und nicht prellen. Alle nicht festsitzenden oder den obgenannten Bedingungen nicht entsprechenden Nieten sind mittelst Auskreuzens eines Nietkopfes an beseitigen und durch vorschriftsmäßige an ersetzen. Ein Verstemmen der Nieten ist nicht gestattet und ist in keinem Falle ein Nachtreiben in kaltem Zustande zulässig.

Die zum Glühen der Nieten verwendeten tragbaren Oefen müssen stets zunächst des Arbeitsortes aufgestellt sein, um das Abkühlen der Nieten durch Tragen oder Werfen auf größere Entfernungen an verhindern.

Die miteinander an verbindenden Theile müssen vor ihrer Zusammennietung mit Hetzschrauben und Dornen in ihre richtige Lage gebracht und in den richtigen Entfernungen vorläufig verschraubt werden, und es sind die Schrauben erst nach Maßgabe der fortschreitenden Nietung an entfernen. Die Anzahl der Schrauben muss mindestens ein Viertel der Zahl der Nietlöcher betragen.

Die sämmtlichen Berührungsflächen der aneinander an nietenden Bestandtheile müssen noch vor ihrer vorläufigen Verschraubung von Schmutz und Rost gereinigt und mit Blei-Mennige angestrichen werden.

§ 10. Zusammenstellung in der Werkstätte.

Alle Brückenbestandtheile müssen im Werke genau zusammengepasst und einer vorläufigen plangemäßen Verbindung, welche sich auf den ganzen Träger oder den ganzen Grundriss der Brücke an erstrecken hat, unterzogen werden. Hiebei dürfen jedoch zum Zusammenziehen der einzelnen Theile nur Dorne von weichem Eisen verwendet werden. Der Beginn der Zusammenstellung der Brücken muss dem Besteller rechtzeitig bekannt gegeben werden.

Bei der Anarbeitung sind die Hauptträger der Brücken von 15 m Stützweite an mit der von Fall an Fall vorzuschreibenden Sprengung anzulegen. Jene Theile, welche die Verführung als Ganzes gestatten, sind sodann fertig zu machen und hiebend untereinander zu verbinden.

Alle diese Arbeiten müssen auf festen, nicht weichenden Unterlagen vorgenommen werden.

Es ist stets darauf zu achten, daß die Fugen an den Verbindungsstellen der einzelnen Brückentheile vollkommen dicht schließen, und daß Wasserstöcke unter allen Umständen vermieden werden; insbesondere dürfen bei Bildung von T-förmigen Trägern ohne Kopf- oder Fußplatte die wagrechten Winkeleschenkel in den Obergurten niemals über den Rand der Stehbleche zu stehen kommen, ebenso es ist stets anzustreben, die Stehbleche nu ein Geringes über die Oberfläche der Winkeleschenkel hervorragen zu lassen und den so entstandenen Grat, unter Ausschluss des Schrotmeißels, sorgfältig abzuschmeinen.

Nach durchgeführter Verbindung sind die einzelnen Bestandtheile oder Brücken nach ihrem Bestimmungsorte, unter Angabe der Profil-Nummer u. s. w. genau und verlässlich zu bezeichnen.

§ 11. Aufstellung am Bauplatze.

Beim Auf- und Abladen, sowie beim Aufstellen der Tragwerke muss sorgfältig darauf geachtet werden, daß keine Verbiegungen oder Verletzungen ihrer Theile vorkommen, indem andernfalls solche Theile nach dem Ermessen der Organe des Bestellers von der Verwendung ausgeschlossen werden können.

Der Beginn der Aufstellung der Eisenconstructionen am Bauplatze ist von Lieferanten rechtzeitig dem Besteller bekanntzugeben.

Das Zusammensetzen der Constructionstheile der Brücken muss mit der größten Genauigkeit erfolgen, und es muss insbesondere darauf geachtet werden, daß stets ein richtiger Vorgang bei der Zusammensetzung der einzelnen Theile beobachtet wird, um falsche Spannungen in den Constructionsgliedern zu vermeiden. Auch hiebei dürfen nur Dorne von weichem Eisen verwendet werden.

Die Nietung hat mit derselben Sorgfalt wie im Werke zu geschehen, und dürfen keine offenen Fugen, Buckel oder Ausbiegungen in der fertiggestellten Brücke vorkommen.

Es ist ferner besondere Sorgfalt darauf zu verwenden, daß alle Theile mit einer entsprechenden Anfangsspannung in das System eingefügt werden, das heißt, daß am Montirungsgerüste der Träger genau mit der Sprengung aufgebaut wird, wie dies in der Werkstätte der Fall war, daher auch die Zugbänder in den Kreuzungsstellen mit den Druckstreben oder untereinander erst dann endgiltig verbunden werden dürfen, wenn die Brückenträger nicht mehr auf den provisorischen Unterlagen, sondern auf den definitiven Auflagern ruhen.

Die Löcher für die Schwellenschrauben sind erst beim Oberbaulegen herzustellen, u. zw. durch Bohren oder durch Herausnehmen von Nieten aus den vollständig vernieteten Trägern.

Die Auflagerung der Unterlagsplatten erfolgt bei den Brücken mit bis einschließlich 25 m Stützweite durch die Einbringung eines Cementmörtelbettes von hinreichender Dicke als Unterlage, hingegen bei den größeren Brücken und bei allen jenen, welche sofort nach der Lagerung mit Locomotiven befahren werden, durch eine, zwischen dem Mauerwerk und den Auflagerplatten einzulegende, ungefähr 1 cm starke Bleinterlage.

Die Auflagerung der Brücken selbst hat mit aller Sorgfalt zu geschehen, und ist insbesondere darauf zu achten, daß der auflagernde Brückentheil stets satt und gleichmäßig auf der Lagerplatte ruht.

Die Rollen oder die Stelzen der Lager sind stets genau senkrecht zur Ebene der Tragwände und in jene Stellung zu bringen, welche der jeweiligen Temperatur bei der endgiltigen Lagerung der Brücke entspricht.

§ 12. Anstrich.

Die Brücken und Geländer nebst allen Schwellen- und Befestigungsschrauben erhalten einen Anstrich mit Oelfarbe.

Jeder Oelanstrich muss dreimal aufgetragen werden; hiebei darf der folgende Auftrag nicht vorgenommen werden, ehe der vorhergegangene nicht vollständig getrocknet ist.

Zu Anstreicherarbeiten unter freiem Himmel muss unbedingt trockene, warme Witterung abgewartet werden.

Die anzustreichenden Flächen müssen, ehe mit den Anstrag der Farbe begonnen wird, sorgfältig abgeschenert, mittelst Drahtbürsten von Rost, allen Unebenheiten, Rauheiten und Unreinlichkeiten befreit und gut abgetrocknet werden.

Jene Flächen, welchen nach erfolgter Zusammenstellung und Aufstellung nicht mehr beizukommen ist, sind vor der Verbindung mit einem einmaligen dauerhaften Grundanstrich (Farbe aus Blei-Mennige) zu versehen.

Digitized by Google

Der Grundanstrich aller sichtbaren Flächen erfolgt nach der Zusammensetzung im Werke ebenfalls mit Farbe aus Blei-Mennige.

Der Grundanstrich muss mit einem steifen Pinsel so aufgetragen werden, dass die Farbe in alle Unebenheiten, Fugen und Ritzen eindringt.

Der Grundanstrich ist nach vollendeter Aufstellung der Brücke vor Aufbringung der weiteren Anstriche sorgfältig nachzubessern.

Wenn der Grundanstrich getrocknet ist, wird die Verkittung vorgenommen. Zur Verkittung wird ein aus Mennige und Leinöl bereiteter Kitt verwendet.

Zum zweiten und dritten Anstriche wird dickere Farbe verwendet. Dem dritten Anstriche hat eine sorgfältige Ausbesserung aller etwa schadhaften oder schwachen Stellen des zweiten Anstriches vorherzugehen. Um vom zweiten Anstriche unterschieden werden zu können, muss der dritte Anstrich in der Farbe dunkler gehalten werden.

Wird mit dem dritten Anstrich keine vollständige Deckung des auszustreichenden Gegenstandes erzielt, so kann der Lieferant, ohne hiefür Entschädigung beanspruchen zu können, zu einem vierten verhalten werden. Jene Stellen der Eisenconstruction, auf welche die hölzernen Querschwellen zu liegen kommen, sind noch vor dem Aufbringen der letzteren mit dem dritten Anstriche zu versehen.

§ 13. Erprobung der Brücken.

Die fertigen Brücken werden im Sinne der Bestimmungen der Verordnung des k. k. Handelsministeriums vom 15. September 1887 erprobt. Die bleibende Einsenkung darf ein Fünftel der elastischen Einsenkung nicht übersteigen. Die bei der Probe beobachteten Formänderungen dürfen nicht auf Material- oder Arbeitsmängel zurückzuführen sein.

§ 14. Haftung für die Güte des Materiales und der Arbeit.

Der Lieferant haftet für die Güte der hergestellten Brücke und des Anstriches während der Dauer eines Jahres.

Der Beginn der Haftzeit wird im Vertrage bestimmt.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 324 ex 1893.

BERICHT

über die 16. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 25. Februar 1893.

1. Der Vorsitzende, Herr Vereins-Vorsteher, k. k. Oberbaurath Franz Berger eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt.

2. Ersucht derselbe Herrn Ingenieur Norbert Dobihal, den angekündigten Vortrag: „Ueber das Verhalten der Metalle bei Inanspruchnahme derselben über die Elasticitäts-Grenze" zu halten.

An diesen Vortrag knüpft Herr k. k. Regierungsrath Professor Friedrich Kick einige Bemerkungen.

Hiernach hält Herr Assistent Dr. Josef Tuma einen Vortrag: „Ueber Luftelektricitäts-Messungen im Luftballon."

Der Vortragende führt aus, dass das Potential in einem Punkte des Raumes dadurch bestimmt wird, indem man in diesem Punkte eine Kerzenflamme brennen oder Wasser aus einem Gefäße austropfen lässt, welches mit einem Elektroskope verbunden, im übrigen aber isolirt ist. Das Elektroskop ist zur Erde abgeleitet. Macht man den Versuch mit einer in einer Höhe von 1 m über dem Erdboden brennenden Kerze auf flachem Lande, so zeigt das Elektrometer normal 50—80 Volt, und zwar positiv an. Eine einfache Rechnung lehrt, daß demnach der Erdboden eine negative statische Ladung besitzen muss. Den Ursprung derselben führt Volta auf eine experimentell nicht nachweisbare Elektricitätstrennung beim Verdampfen von Wasser zurück, wobei der Dampf positiv, das zurückbleibende Wasser negativ geladen sein soll. Peltier nimmt an, daß die Erde einen negativ geladenen Conductor darstelle und der Wasserdampf negative Elektricität vom Erdboden mitnehme. Die von F. Exner angestellten Messungen an der Erdoberfläche zeigen, daß der Feuchtigkeitsgehalt der Luft die Potentialdifferenz zwischen der Erde und einem über derselben befindlichen Punkt herabdrückt, was für die Peltier'sche Theorie spricht.

Ein entscheidendes Experiment in dieser Richtung wurde vom Vortragenden selbst ausgeführt. Wenn nämlich kein elektrischer Wasserdampf in der Luft wäre, müsste die Potentialdifferenz zwischen Punkten constanter Höhendifferenz constant sein. Ist aber der Dampf positiv geladen (entsprechend der Volta'schen Theorie), so müsste dieselbe abnehmen, bei negativer Ladung (Peltier) zunehmen.

Der Vortragende hieng zwei Wassercollectoren an zwei leitenden Schnüren in constanter Höhendifferenz von 2 m am Rande des Korbes eines Ballons au, verband die eine Schnur mit dem sonst isolirten Gehäuse, die andere mit den Blättchen eines Exner'schen Elektroskopes und bestimmte auf diese Weise die zwischen zwei, 2 m übereinander liegenden Punkten in verschiedenen Höhen herrschende Potentialdifferenz. Dieselbe erwies sich bis zu einer Höhe von 2000 m constant positiv und wurde mit wachsender Höhe größer, wodurch die Richtigkeit der Peltier'schen Theorie erwiesen erscheint.

Nach Schluss dieser Vorträge dankt der Vorsitzende den Herren Vortragenden Namens des Vereines verbindlichst für deren interessante Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung 9¼ Uhr Abends.

L. Gasshner.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Ober-Ingenieur in Zara, Herrn Bartholomäus Tamino, den Titel und Charakter eines Baurathes verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat das von Herrn k. k. Baurath Alfred Weber R. v. Ebenhof verfasste und in unserer Vereins-Zeitschrift bereits eingehend besprochene Werk: Der Gebirgswasserbau im Alpinen Etschbecken und seine Beziehungen zum Flussbau des oberitalienischen Schwemmlandes für die kaiserliche Familien-Fideicommiß-Bibliothek anzunehmen geruht.

Offene Stellen.

7. Die Stelle eines Stadtbaurathes mit dem jährlichen Gehalte von Mark 7000.— ist durch die Stadtverordneten-Versammlung in Danzig zu besetzen. Gesuche unter Nachweis der Befähigung und bisheriger Thätigkeit sind bis am 20. März l. J. an den Stadtverordneten-Vorsteher Steffens in Danzig vorzulegen.

Alt-Wien in Chicago. In letzter Stunde ist noch ein Uebereinkommen zu Stande gekommen, auf Grund dessen in der Ausstellung in Chicago ein Stadttheil von Alt-Wien zur Darstellung kommen wird, ähnlich wie derjenige auf der vorjährigen Theater- und Musik-Ausstellung in Wien. Das Consortium, welches die Mittel für diesen Bau aufgebracht hat, hat mit der Thüren-, Fenster- und Fußboden-Fabriks-Actien-Gesellschaft und dem Stadtzimmermeister F. Djörup einen Vertrag geschlossen, nach welchem sich dieselben verpflichten, den Bau nach den Plänen des Architekten Bressler bis Anfangs Mai fertigzustellen. Der für diesen Zweck zur Verfügung gestellte Ausstellungsraum hat eine Länge von 152 m und eine Breite von 59 m; die verbaute Fläche wird ein Ausmaß von 2000 m² bedecken und ist für den fertiggestellten Bau sammt Malerarbeiten ein Betrag von 255.000 fl. ausgesetzt worden.

Internationaler Wasserverkehrs-Congress in Chicago 1893. Derselbe wird am 31. Juli im Palast für monumentale Kunst der Chicagoer Weltausstellung eröffnet und in den folgenden Tagen abgehalten werden. Das vom Organisations-Comité aufgestellte Programm ist folgendes: 1. Die amtliche Verwaltung des Wasserverkehrs. 2. Die Methoden

Digitized by Google

der Umladung von Wagen in Schiffe und umgekehrt. 3. Die Wichtigkeit der Uferversicherungen an Canälen für die Schiffahrt mit großer Geschwindigkeit. 4. Die Vortheile der Anwendung von hydraulischen Hebeschleusen gegenüber der Anordnung einer Reihe von Canal-Kammerschleusen. 5. Die Kosten des Schiffszuges auf Canälen und canalisirten Flüssen; Taurei, Kette, Seilzug, elektrischer Zug etc. 6. Die neuen und erweiterten Wasserstraßen, welche den Anforderungen des Verkehrs entsprechen sollen. 7. Der gegenseitige Nutzen der Wasserstraßen und Eisenbahnen und ihr gemeinsamer Einfluss auf die Ermäßigung der Transportkosten. 8. Die Vortheile, welche aus der Verbesserung der Wasserstraßen erwachsen. 9. Canalprojecte zur Verbindung von Meeren. 10. Seecanäle. Binnenschiffahrt: 11. Die billigste Methode der Schiffahrt auf großen Seen. 12. Die ausgeführten oder vorgeschlagenen Aenderungen der Art des Baues und der Benützung der Binnenseeschiffe. Seeschiffahrt: 13 Die Erfolge der neuen Verbesserungen im Baue der Seeschiffe mit Rücksicht auf die Transportkosten. Besondere Fälle des Hauptprogrammes: *a*) Die beste Wasserverkehrsroute von den großen Seen bis zum Meere. *b*) Die vorgeschlagene Wasserstraße vom Michigan-See bis zum Mississippi-Fluss längs des Illinois- und Mississippi-Canals. *c*) Die vorgeschlagene Vergrößerung der Wasserstraße vom Michigan-See zum Mississippi-Fluss längs des Illinois-Flusses. *d*) Die vorgeschlagene Vergrößerung des Welland-Canals und die Verbesserung des St. Lorenzstromes. *e*) Der Florida-Seecanal. *f*) Der Nicaragua-Seecanal. *g*) Der Manchester Seecanal *h*) Die Chignecto-Schiffseisenbahn. *i*) Die Tehuantepec-Schiffseisenbahn. — Mitglieder des Congresses werden sein: 1. Delegirte der verschiedenen Regierungen und im öffentlichen Dienste, in officieller Stellung stehende Persönlichkeiten. 2. Delegirte verschiedener Handels- und Schiffahrtsämter, Schiffahrts-Gesellschaften, Gesellschaften und Vereine von Ingenieuren, Marine etc. 3. Die Mitglieder des V. Internationalen Binnenschiffahrts-Congresses in Paris 1892 und Andere, welche die Einladung des Organisations-Comités annehmen und dem Congress anwohnen werden. — Gäste: Auf Verlangen des Autors einer Abhandlung über einen Programm-Gegenstand werden besondere Karten an Personen, welche sich für den Gegenstand interessiren, ausgegeben und werden dieselben damit eingeladen, zu erscheinen und an der Discussion theilzunehmen. — Mitgliederbeitrag: Für die Mitgliedschaft wird kein Beitrag welcher Art immer verlangt werden. — Berichte (Einsendungstermin): Alle Berichte für die Congress-Sitzungen (außer den von den Autoren selbst gedruckten) sollen vor oder am 1. Juni 1893 in den Händen des Organisations-Comités sein. — Präsident des Organisations-Comités ist Hon. John C. Dore, Expresident of the Chicago board of trade, Vicepräsident: Elemer L. Corthell, Civil-Ingenieur, beide in Chicago; General-Secretär, an welchen Anfragen etc. zu richten sind, ist: William Watson, Ph. Dr., Late Professor in the Massachusetts Institute of Technology, 107. Malborough St., Back Bay, Boston, Massachusetts.

Zum Einsturz der Straßenbrücke bei Ljubitschewo. Zu der von Herrn Prof. L. v. Tetmajer eingesandten Berichtigung (Nr. 7 d. Bl.) habe ich nur zu bemerken, daß unter dem von ihm zur Begutachtung übernommenen Materiale, Pläne, Berechnungen und sonstige zur Beurtheilung der Construction nöthige Behelfe zu verstehen war und dies nur in der Eile nicht klar genug ausgedrückt wurde. Sehr wohl bekannt ist mir jedoch, daß die Ausführung der Construction in der Hütte amtlich überwacht wurde, daß Materialproben ausgeführt wurden, endlich bin ich auch vollkommen davon unterrichtet, daß Prof. Baumeister während der Bauausführung wiederholt Gütepro ben mit dem Materiale vornahm und dieselben für entsprechend befunden wurden; ich hielt es jedoch nicht für nöthig, dies noch besonders hervorzuheben, da ich die Durchführung von Materialproben im Allgemeinen erwähnte.

A. Walzel.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 286 ex 1893.

TAGESORDNUNG
der
ordentlichen Hauptversammlung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines

Samstag, den 4. März 1893

Abends 7 Uhr, im großen Sitzungssaale des Vereinshauses.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 11. Februar l. J.
2. Geschäftsbericht.
3. Wahl des Vereinsvorstehers mit zweijähriger Functionsdauer.
4. Bericht des Verwaltungsrathes über das Vereinsjahr 1892.
5. Bericht des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsabschlüsse des Jahres 1892.
6. Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer.
7. Wahl der 32 Mitglieder in das ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten.
8. Beschlussfassung über die Voranschläge für das Vereinsjahr 1893.
9. Wahl des Cassaverwalters für das Vereinsjahr 1893.
10. Wahl des Revisions-Ausschusses für das Vereinsjahr 1893.

Zur Ausstellung gelangt durch die Betonbau-Unternehmung Pittel & Brausewetter eine Collection verschiedener Cementwaaren, einige k. k. priv. Keßler'sche Floate in Krystallen und Lösung, Proben von fluatirten Steinen und Cementwaaren. Pläne und Photographien von Betonbauten, sowie das Modell eines Beton-Eisengewölbes nach System und Patent Prof. J. Melan; ferner durch die Firma Matscheko & Schrödi eine Sammlung von Kunststein-Arbeiten.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 7. März 1893.

Fortsetzung der Discussion: „Ueber den modernen Wohnhausbau in den verschiedenen Ländern."

4. Herr Architekt Morgenstern über Hamburg.
5. Herr Architekt Th. Bach über Bukarest.

Vorgemerkt ist noch Herr k. k. Baurath Dörfel über Spanien und Holland. Weitere Anmeldungen zu dieser Discussion erbittet der Geschäfts-Ausschuss.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 9. März 1893.

1. Wahl des Ausschusses der Fachgruppe pro 1893—95.
2. Discussion: „Ueber die Ermittelung der Höchstwassermengen auf Grund der charakteristischen Merkmale der Flussgebiete im Allgemeinen, mit besonderer Rücksichtnahme auf die unter analoger Aufschrift in der Vereins-Zeitschrift, Heft I ex 1886 gebrachte Abhandlung." eingeleitet durch Herrn k. k. Oberbaurath R. Iszkowski."

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. III bei.

INHALT. Mittheilungen über den V. internationalen Binnenschiffahrts-Congress in Paris 1892. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 24. November 1892 von Ingenieur P. Klanzinger. — Studien zur Pferdebahn-Frage. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 26. Jänner 1893 von Ober-Ingenieur Hugo Koestler. — Die Preis-Concurrenz für das Stubenviertel. — Grundsätzliche Bestimmungen für die Lieferung und Aufstellung eiserner Brücken, in der vom k. k. Handels-Ministerium genehmigten Fassung. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 16. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen. — Beilage: „Literatur-Blatt" Nr. III.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

LITERATUR-BLATT.

Architektur und Hochbau.

Wohn- und Geschäftshäuser, Gebäude für Vereinszwecke.

Entwurf zu einem herrschaftlichen Wohnhaus von Architekt A. Hart in London. Dieser Entwurf wurde von der Royal Academy mit einer goldenen Medaille und durch Gewährung eines Reisestipendiums ausgezeichnet. Grundriss, Perspective und Schnitt bringt die (Arch. Rundschau 1892, Heft 11, Taf. 82.)

Villa Waldheim in Homburg. Arch. Günther. Malerisch gruppirtes Bauwerk, dessen Fensterumrahmungen und sonstigen Architekturglieder in grauem Sandstein, die Giebel und Balkone in Eichenholz ausgeführt sind. Baukosten mit innerer Ausstattung 110.600 Mk. (Arch. Rundschau 1892, Heft 8, Taf. 64.)

Wohnhaus Muntner v. Markhof. Arch. J. v. Wieser. Das Haus ist als Miethobject für kleine Parteien auf einem schmalen, aber tiefen Grundstücke errichtet. Der Grundriss zeigt ein Doppelhaus mit centraler Stiegenanlage und sind in jedem Stockwerke vier Wohnungen von den Stiegenpodesten zugänglich. Das Aeußere ist in strengem Barockstyl durchgeführt. (Allg. Bauztg. 1892, S. 72, Taf. 55—57.)

Geschäftshaus in Philadelphia. Arch. Decker. Das Gebäude hat 13 Geschoße über der Erde, ist 60 m hoch und fast vollständig aus Eisen und Stein in romanisirenden Styllormen ausgeführt. Die Kosten betragen bei 32 m Länge und 30 m Tiefe 6 Millionen Mark. (La constr. moderne 1891, S. 69, 87, Taf. 7.

Schwedische Blockhäuser. Entwürfe werden mitgetheilt. (Bangew.-Ztg. 1892, S. 466, 489 m. Abb.)

Farstwirthschaftliche Bauten. Forsthaus und Hegerhaus auf den Besitzungen des Fürsten Liechtenstein sind besprochen. (Bautechn. 1892, S. 710 m. Abb.)

Villencolonie Grunewald bei Berlin. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 121, 133, 183, 197 m. Abb.)

Arbeiterwohnhäuse. Häuser des gemeinnützigen Bauvereins in Dresden. Umbau eines Berliner Miethhauses für Wohnzwecke. Bebauung des Weissbachschen Terrains im Osten von Berlin. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 193, 211 m. Abb.)

Hôtel und Kaffeehaus Habsburg in Wien. Arch. W. Fränkel. Das Gebäude hat eine reiche, palaisartige Ausstattung mit allem der Neuzeit entsprechenden Comfort eingerichtet. Die Façade ist in dem unteren Theilen ganz aus Quadern hergestellt, während in den oberen Geschoßen Steinmaterial mit anderen echten Materialien harmonisch abwechseln. Der Flächenraum beträgt 447·5 m². (Allg. Bauztg. 1892, S. 64, Taf. 47—52.)

Vereinshaus der Turnerschaft München. Arch. Lincke & Littmann. Der Bau besteht aus zwei Hauptheilen, dem eigentlichen Vereinshause und der einen besonderen Flügel bildenden, 17 m breiten und 32 m langen Turnhalle, jedoch sind beide Theile miteinander verbunden, die äußere Erscheinung ist einfach, nur das Portal, das große Fenstergitter und die Glasdachbedeckungen sind in rothem Mainsandstein hergestellt. Baukosten 101.665 Mk. (Deutsche Bauztg. 1892, S. 481 m. Abb.)

Gebäude für Unterrichtszwecke.

Bürgerschule in Jena. Arch. L. Hirsch. Die Lage des Bauplatzes verbot eine volle Frontentwicklung nach zwei Seiten, und wurden durch Anordnung zweier Querflügel die Classen nach den vier Himmelsrichtungen gleichmäßig vertheilt. Die linke Hälfte enthält zwölf Classen für Knaben, die rechte zwölf für Mädchen. Im Mittelbau ist im Obergeschoß für beide Abtheilungen ein großer Schulsaal von 240 m² Grundfläche angeordnet. Aborte und Turnhallen liegen getrennt vom Hauptgebäude. Die Erwärmung erfolgt durch eine Centralheizung System Beehem & Post. Baukosten 350.000 Mark. (Arch. Rundschau 1892, Heft 9, Taf. 69.)

Schulhaus an der Schwindstraße in München. Dreigeschoßiger Bau mit 30 Schulsälen, zwei Turnhallen und Garderoben, Bibliothek, Conferenz- und Lehrmittelzimmer, einen Suppensaal und den nothwendigen Wohnräumen. Die Erwärmung erfolgt durch eine Niederdruckheizung System Bechem & Post und ist in den Kellerräumen ein Kinderbrausebad eingerichtet. Das Aeußere zeigt strengen Renaissancestyl. Baukosten 740.000 Mark. Beschreibung (Bang. Ztg. 1892, S. 866 m. Abb.)

Realschulgebäude in Ludwigshafen a. Rh. Arch. Prof. Hauser. Der Grundriss zeigt eine ungekehrte L Form, der Hauptseitenflügel, in dem der größere Theil der Schulsäle liegt, erhält das Licht von Nordost und beträgt die Entfernung des Flügels von der Nachbargrenze 24 m. Die Anordnung der verschiedenen Räume zeigt der Grundriss. (D. Bauztg. 1892, S. 389 m. Abb.)

Schulhaushau in Wilten. Grundrisse, Schnitt und Ansicht mit kurzer Beschreibung. (Bautech. 1892, S. 533 m. Abb.)

Battersea polytechnic institute. Ansicht bringt (The Builder 1892/II, S. 70 m. 1 Taf.)

Durham college of science. Newcastle upon Tyne. Arch. Johnson. Ansicht. (Build. News. 1892/I, S. 211 m. 1 Taf.)

Manchester technikal school. Arch. Spalding & Gross. Grundrisse mit Ansicht. (Building News 1892, S. 426, 450, 489, m. 6 Taf.)

Krankenhäuser, Wasch- und Badeanstalten.

Das neue allgemeine Krankenhaus in Hamburg-Eppendorf. Eingehende, nach amtlichen Quellen dargestellte Beschreibung von C. Zimmermann & F. Rüppel. (Ztschr. f. Bauw. 1892, S. 339, 469, Taf. 49—55.)

Das Reiser-Spital in Mongen, welches sein Entstehen einem Vermächtnis verdankt, besteht aus einem zweigeschoßigen Hauptbau, dem Wirthshause, und aus zwei in Fachwerk errichteten Flügelbauten, welche die Krankenabtheilungen nach Geschlechtern getrennt enthalten. Die im Verhältnis zu den gestellten Anforderungen knappen Geldmittel und der Zweck des Gebäudes machten Sparsamkeit der Formgebung im Inneren wie im Aeußeren den Architekten zur Pflicht. Beschreibung bringt das (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 173 m. Abb.).

Augusta Victoria-Stift in Erfurt. Nach dem Bauprogramm soll das Gebäude Räume für eine Kleinkinderschule mit 80 Kindern, 80 Pflegekindern im Alter von 3—15 Jahren, eine Magde-Bildungsanstalt für 24 Mädchen und ein Mägdeheim enthalten; ferner waren auf getrennte Spielplätze und auf eine leichte Erweiterungsfähigkeit der Anstalt Rücksicht zu nehmen. Die Ausführung erfolgte in Ziegelrohbau mit sparsamer Sandsteinverblendung. (Deutsche Bauztg. 1892, 345 m. Abb.)

Allgemeines öffentliches Kaiser Franz Josef-Spital in Böhm.-Leipa. Von J. Kreisal. Die Krankenhausanlage ist im Pavillon-System für 60 Kranke erbaut, besteht aus einem stockhohen Hauptgebäude, einem Küchengebäude mit Kellerräumen, einem Pavillon für zwölf ansteckende Kranke, einem Pavillon für zwei Geisteskranke, der Oberwärterwohnung, dem Leichenhause mit Seciorzimmer, Aufbahrungslocal und Desinfectionsraum. Sämmtliche Gebäude sind einfach architektonisch gehalten. Das Krankenhaus ist nach den neuesten Erfahrungen eingerichtet und betragen die reinen Baukosten fl. 73.000. (Bautech. 1892, S. 553 m. Abb.)

The Newcastle on Tyne city lunatic Asylum. Arch. Dyson. Grundriss mit Ansichten. (Building News 1892/II, S. 175, 455 m. 4 Taf.)

Das Sammerheim des gemeinnützigen Vereines zu Dresden in Klingenberg. Arch. B. Adam. Auf einer 8500 m² großen Waldparzelle als Pflegehaus für arme schwächliche Kinder errichtet, besteht dasselbe aus einem Hauptgebäude, Thorwärter- und Waschhause und dient zur Aufnahme von 3 mal 100 Kinder für je drei Wochen. Das Hauptgebäude besteht aus zwei Seitenhäuten, die je einen Eßraum, zwei Schlafsäle, zwei Garderoben und Führerzimmer enthalten, hieran schließt sich eine 34 m lange Halle mit dem Wirthschaftsbau und den sonstigen Nebenräumen. Beschreibung. (Deutsche Bauztg. 1892, S. 469 m. Abb.)

Die Cholera-Baracken in Hamburg. Beschreibung der erbauten Baracken und der dabei gemachten Erfahrungen. (Centralbl. f. Bauverw. 1892, S. 440 m. Abb.)

Musterbaracke der Freiwilligen Rettungsgesellschaft in Wien. Nach den Angaben von Dr. Mundy beschrieben. (Bautechn. 1892, S. 769 m. Abb.)

Hygienisches Institut der Universität in Heidelberg. Das Bauprogramm wurde vom Vorstande desselben, Hofrath Prof. Dr. Knauff aufgestellt, von ihm die Anzahl, Größe und Reihenfolge der verschiedenen Gelasse bestimmt, und durch eine Handskizze der Plan im wesentlichen festgestellt. Mit Rücksicht auf die bewilligten Geldmittel war es nun Sache des Technikers, das architektonische Kleid für den Bau zu finden. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 284 m. Abb.)

Gebäude für Cultuszwecke.

Die Kirche von Alt-Geltow bei Potsdam. Zweischiffiger gothischer, mit einem mäßigen Thurme ausgezeichneter Bau welcher beschrieben wird. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, 166 m. Abb.)

Evangelische Kirche in St. Pölten. Arch. L. Schöne Einschiffige im frühgothischen Style erbaute Kirche mit einem 36 m hohen Thurm. Das Innere ist mit Kreuzgewölben überspannt und mit schöner styrioller Malerei versehen, das Dach ist mit glasirten Biberschwänzen

Digitized by Google

eingedeckt, für eine spätere Centralheizung ist durch Anlage eines Heizraumes im Souterrain vorgesorgt. Baukosten fl. 24.000. (Bautechn. 1892, S. 693 m. Abb.)

Reformationskirche in Wiesbaden. erbaut von Prof. Otzen. Grundrisse mit Ansicht bringt die (Arch. Rundschau 1892, Heft 8, Taf. 57).

Evangelische Kirche in Zwickau. Arch. Schreiterar. Die hauptsächlichsten Gesichtspunkte, welche den Verfasser bei der Grundrissanlage leiteten, war das Bestreben, den Prediger mehr in die Mitte der Gemeinde zu bringen und die Anordnung der Emporen so zu bewerkstelligen, daß von denselben Kanzel und Altar in ungezwungener Weise gesehen werden können. Orgel und Sängerchor ist erhöht hinter den Altarraum verlegt. Die Stellung des Thurmes ist mit Bezug auf die örtlichen Verhältnisse seitlich. (Arch. Rundschau 1892, Heft 10, Taf. 74.)

Kirche in Radebeul bei Dresden. Die Kirche enthält in einem saalartigen Schiffe mit kurzen Kreuzarmen 925 Sitzplätze wovon 700 zu ebener Erde, der Rest in zwei Reihen auf Seitenemporen, untergebracht sind. Die Kanzel steht an der Südseite, die Orgel über der Thurmvorhalle im Westen. Der Altar hat in einer aus fünf Seiten des Achteck gebildeten Chornische Aufstellung gefunden. Der Thurm erhebt sich über rechteckigem Grundrisse zu ziemlich bedeutender Höhe und sitzt ein kleiner Dachreiter über der Vierung. Die Fronten sind in gemischter Bauweise aus Backstein für die Flächen und aus Elbsandstein für die Gliederungen errichtet. Baukosten ohne Ausstattung 170.000 Mark. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 219 m. Abb. u. Deutsche Bauztg. 1892, S. 355 m. Abb.)

Die neue katholische Sebastianskirche in Berlin. Grundriss, Querschnitt, Ansicht und Beschreibung. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, 353 m. Abb.)

Gartenkirche zu Bannatz. Der Grundriss zeigt ein lateinisches Kreuz mit kurzen Seitenarmen, schmalen, zu Gängen ausgenützten Seitenschiffen, einem Achteckchor mit seitlichen Erweiterungen und einen ohlongen Thurm. Im Aufbau gestaltet sich das Innere als ein länglicher Hauptraum, der durch Seitenschiffe, Querschiffarme erweitert wird und in allen Theilen mit gemasserten Gewölben überdeckt ist. Die Kirche fasst 925 Sitze, 656 im Erdgeschoß, 269 auf den Emporen. Das Aeußere zeigt frühgothische Formen, das Innere hat farbige Ausstattung erhalten. Baukosten 374.700 Mark. (Allg. Bauztg. 1892, S. 229 m. Abb.)

Ueber evangelischen Kirchenbau in England. Mittheilung mit Grundrissen und Abb. (Deutsche Bauztg. 1892, S. 352, 361 mit 2 Taf.)

Wormser Dom. Zur Erhaltung und Herstellung des —. (Deutsche Bauztg. 1892, S. 455.)

Beiträge zur Entwicklungs-Geschichte der Gothik. Von C. Gurlitt. (Ztschr. f. Bauw. 1892, S. 306, Taf. 47—48.)

Statistische Nachweisungen, betreffend die in den Jahren 1886 bis 1889 vollendeten und abgerechneten Staatsbauten, u. zw. Kirchen, Pfarrhäuser, Schulhäuser, Turnhallen, Klinische Universitätsbauten, Gerichtsgebäude und Strafanstalten. (Ztschr. f. Bauw. 1892, Anhang S. 89 m. Abb.)

Der neue israelitische Tempel in Währing. Arch. Moderu. Mögliche Ausnützung des Platzes, einfache Anordnung und billige Herstellungskosten waren die Hauptpunkte des Bauprogrammes. Der Tempel hat 504 Sitze, 328 für Männer, 176 für Frauen, ist in Backbau mit Mauerziegeln ausgeführt und ist ein Beispiel eines ausgezeichnet billigen Gotteshauses. (Allg. Bauztg. 1892, S. 39, Taf. 32—34.)

Friedhofs-Capelle bei Schaffhausen. Architekt J. Gros. Die Capelle musste in ihrer Architektur mit der bestehenden originellen Friedhofmauer in Einklang gebracht werden, dieselbe enthält 63 Sitzplätze nebst den Gängen und nöthigen Nebenräumen, ist größtentheils in Backsteinrohbau ausgeführt, da die Baukosten sammt innerer Einrichtung 40—45.000 Frcs. nicht übersteigen durften. (Arch. Rundschau 1892, Heft 11, Taf. 86.)

Friedhofs-Capelle nebst Leichenzelle auf dem Friedhof in Sachsenhausen. Von A. Koch. Der mit Seitennischen versehene Raum bildet in seiner Grundform ein Kreuz, dessen innere, durch Rundbogen verbundene Eckpfeiler eine quadratische Grundfläche umschließen, über welcher sich der achteckige Kuppeltambor entwickelt. Zur Verbindung der Capelle mit den früher erwähnten beiden Seitenpavillons, sowie zum Abschluss des Friedhofs nach Außen ist beiderseits der Capelle eine Bogenstellung angeordnet und dienen die mittleren als Einfahrtsthore, die anschließenden kleineren als Eingänge. Die Anordnung der 30 Leichenzellen wurde in Anschluss an das bestehende Leichenhaus unter Benützung der vorhandenen Friedhofmauer bewirkt. (Deutsche Bauztg. 1892, S. 241 m Abb.)

Gebäude für öffentliche und Verwaltungszwecke, Museen, Rathhäuser, Theater, Gerichtsgebäude etc.

Gutachten der Akademie des Bauwesens über die Entwürfe der Architekten *Prof. Frentzen* in Aachen, *Fellner & Helmer* in Wien, *Semper und Krnlitsch* in Hamburg für den Neubau eines Theaters in Wiesbaden. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 229 m. Abb.)

Das Theater unter den Linden in Berlin. Eingehende Beschreibung der ganzen Anlage bringt das (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 437 m. Abb.)

Der Bühnen-Umbau des kgl. Schauspielhauses in Berlin wird von A. Heydemann und E. Kasch mitgetheilt. (Ztschr f. Bauw. 1892, S. 483, Taf. 64—67.)

Der Pfauensaal in Zürich. Erbaut von Chiodera und Tschudy. Den Architekten war die Aufgabe gestellt, mit geringen Mitteln, auf einem beschränkten Raum und ohne den nur 4 m von Saale abstehenden Häusern Luft und Licht zu entziehen, einem dem Zwecke entsprechenden hohen Raum zu schaffen, welche Aufgabe durch Zuziehung des Dachraumes ohne störende sichtbare Dachconstructionen gelöst wurde. (Arch. Rundschau 1892, Heft 10, Taf. 73.)

Curhaus auf der Insel Fano. Erbaut von Puttfarcken und Janda. Das in einfachen Formen gehaltene Curhaus enthält nur Gesellschaftsräume, während für die Curgäste durch Errichtung von Logis und Privathäusern gesorgt wird. (Arch. Rundschau 1892, Heft 10, Taf. 79.)

Casino zu Gérardmer. Architekt Mougenot. In gefälligen Renaissanceformen inmitten schöner Gartenanlagen erbaut, enthält der pavillonartige Vorderbau Billard-, Kaffee-, Spiel- und Lesezimmer mit einer an jeder Seite offenen, abschließenden balbrunden Exedra. Der rückwärtige Flügel enthält den Festsaal mit Bühne und Nebenräumen. (La constr. moderne 1891, S. 30, Taf. 6.)

Museum in Darmstadt. Mittheilungen über den Wettbewerb. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 377, 393 m. Abb. und Deutsche Bauztg. 1892, S. 429, 445 m. Abb.)

Rathhaus in Maison-Laffite. In einfachen Renaissanceformen aus Sand- und Backsteinen errichteter Bau, dessen Dachgeschoß völlig ausgebaut und durch viele Erker belebt wird. Ein pavillonähnlicher Dachreiter dient zur Aufnahme eine Uhr. Baukosten 90.000 Frcs. (La constr. mod. 1891, S. 41, 52, Taf. 8, 9.)

Das Rathhaus der Gemeinde Währing. Architekten M. und C. Hinträger. Das neue Amtsgebäude hat die Bestimmung, die Localitäten der k. k. Bezirks-Hauptmannschaft, der Gemeinde und der Sparcassa aufzunehmen. Das Gebäude zeigt die Formen deutscher Renaissance, als Wahrzeichen an der Ecke einen 54 m hohen Thurm. Baukosten sammt Einrichtung 200.000 fl. Eingehende Beschreibung bringt die (Allg. Bauztg. 1892, S. 48, Taf. 35—39.)

Rathhaus zu Dortmund. Der mit dem 2. Preise ausgezeichnete Entwurf des Prof. H. Stier wird mitgetheilt. (Arch. Rundschau 1892, Heft 7, Taf. 49.)

Reichspostamtsgebäude in Berlin. Gutachten der kgl. Akademie des Bauwesens über den Entwurf für den Erweiterungsbau. (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 249 m. Abb.)

Municipal Buildings Oxford. Ansicht. (The Builder 1892/II, S. 32 m. 1 Taf. und Building News 1892/II, S. 40, 69 m. 8 Taf.)

Royal college of music South Kensington. Grundriss mit Ansicht. (The Builder 1892/II, S. 52 m. 1 Taf.)

Pavillon et museum Baroda. Architekt Chrisholm. (The Builder 1892/II, S. 204 m. Abb.)

Neuhau des Consistorial-Dienstgebäudes in Stettin. Dreigeschoßiger Bau, welcher aus einem Vorderhause, dahinter liegendem Hof und Garten besteht. Die Facaden zeigen schlichten Backsteinbau in einfacher Behandlung und mittelalterlicher Formgebung. Baukosten 173.000 Mark. Beschreibung (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 263 m. Abb.)

Das kaiserliche Verwaltungsgebäude in Kamerun wurde von der Actiengesellschaft für Monierbauten, vorm. Ways & Comp. erbaut, besteht aus einem zweigeschoßigen Hauptbau, welcher die nöthigen Amts- und Wohnräume und einem eingeschoßigen hinteren Flügel, welcher Räume für die Wache, Amtsdiener und Gefängnis enthält. Beschreibung bringt das (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 149 m. Abb.)

Sinsfordshire county council buildings. Architekt T. Harn. Grundrisse mit Ansichten und kurzer Beschreibung. (The Builder 1892, II, S. 111 m. 4 Taf.)

Wandsworth police court. Architekt Taylor. Grundriss mit Ansicht. (Build. News 1892/II, S. 9 m. 1 Taf.)

Der Erweiterungsbau der Deutschen Bank in Berlin von W. Martens. Das bis auf den ersten im Jahre 1872/74 in einheitlicher Architektur gehaltene Gebäude hat in der Behrenstraße eine Länge von 48·89 m, in der Mauerstraße 77·69 m und in der Französischen Straße eine Länge von 41·07 m, entwickelt sich in einer Frontlänge von 167·65 m und tritt auch äußerlich als eines der bedeutendsten Gebäude des Bankwesens zur Erscheinung. Beschreibung (Deutsche Bauztg. 1892, S. 402, 413 m. Abb.)

The bourse du travail Paris. Ansicht bringt (The Builder 1892, S. 128 m. 1 Taf.)

The Yorkshire penny bank Bradford. Architekt Sedingham Ansicht. (Building News 1892/II, S. 175 m. 1 Taf.)

Digitized by Google

Kanzleigebäude für das k. u. k. 12. Corps-Commando in Hermannstadt. Architekten Arbam & Bieger. Auf dem von drei Gassen begrenzten Bauplatze waren in einem dreigeschossigen Gebäude Räume für sämmtliche Kanzleien des 12. Corps-Commandos zu schaffen, im Erdgeschosse ein Kaffeehaus und Geschäftslocale zu placiren, ferner war Rücksicht auf eine eventuelle Umwandlung in ein Miethhaus zu nehmen, und wurden die Baukosten auf 120.000 fl. festgesetzt. (Beutsche. 1892, S. 463 m. Abb.)

Post- und Telegraphengebäude in Zürich. Mittheilungen über den Wettbewerb. (Schweiz. Bauztg. 1892/1, S. 4, 12, 17, 23, 30 m. Abb. u. 3 Taf.)

Universitäts-Bibliothek in Basel. Besprechung der Projecte. (Schweiz. Bauztg. 1892/II, 78, 80 m. Abb.)

Oeffentliche Bibliothek in Kolamazoo, Michigan. Erbaut von den Architekten Patton und Fisher. Grundriss mit Ansicht. (Arch. Rundschau 1892. Heft 9, Taf. 71.)

Tonhalle in Zürich. Mittheilungen über die Preisbewerbung für eine — bringt das (Centralbl. d. Bauverw. 1892, S. 156 m. Abb.)

Schlächtereі-Anlage in einem Wohn- und Miethhause in Leipzig. Architekt A. Hegge. Der beschränkte Neubau zeigt die Norm, welche durch das Bestehen eines städtischen Schlacht- und Viehhofes für die bauliche Einrichtung eines grösseren Schlächtereibetriebes sich herausgebildet hat. (Baugew.-Ztg. 1892, S. 893 m. Abb.)

Schießstätte in München. Mittheilungen über den Wettbewerb zur Erbauung einer —. (Deutsche Bauztg. 1892, S. 384, 421 m. Abb.)

Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Schwelditz. Beschreibung der Ausstellungshauten und kleinen Pavillons. (Baugew.-Ztg. 1892, S. 917, 933 m. Abb.)

Einbauten und Theilungswände in den Ausstellungsräumen der Pariser Ausstellung 1891. (La constr. mod. 1891, S. 54, Taf. 10, 11.)

Pavillonbauten der Ausstellung in Prag. (La constr. mod. 1891 S. 25, 37, 75 m. Abb.)

Verschiedenes.

Pavillon von der Gewerbe-Ausstellung zu Neustadt. Erbaut vom Architekten Berg. (Arch. Rundschau 1892, Heft 7, Taf. 54.)

Grabmal in Budapest. Entworfen vom Architekten O. Hauszinger. (Arch. Rundschau 1892, Heft 8, Taf. 61.)

Brunnen in Prag. Aufgenommen von den Architekten Berlepsch und Weyser. (Arch. Rundschau 1892, Heft 8, Taf. 63.)

Vorzimmer und Salon für den Hof im Bahnhof Friedrichstraße in Berlin. Entworfen von Kayser und Großheim. (Arch. Rundschau 1892, Heft 9, Taf. 68.)

Grabmal in München. Dieses vom Architekten Baumeister entworfene poetische Grabdenkmal erinnert an die Formen der einfachen Mariensäulen, wie sie in Verbindung mit Ruhebänken an Kreuzwegen und Heerstraßen in Bayern und Tirol häufig zu sehen sind. (Arch. Rundschau 1892, Heft 11, Taf. 87.)

Sitzungssaal des Appellations-gerichtes im Justizpalaste in Paris. Abbildungen der reichen Wand- und Decken-Decorationen. (La constr. mod. 1891, S. 90, Taf. 16 u. 17.)

Speisesaal im Hause des Prof. Pringsheim zu München. Reiche Ausstattung im Renaissancestyl. (Zeschr. d. Kunstgew.-Ver. in München. 1891, Taf. 32.)

Elektrotechnik.

Von Ober-Ingenieur Franz Kessler.

Beleuchtung und Leitungswesen.

(Schluss zu Nr. II.)

Das Elektrizitätswerk der Stadt Köln. Von F. Uppenborn. Die Gesammtkosten desselben betragen für die ausgebaute Anlage für 20.000 Lampen 1,850.000 M. (E. T. Z. 1892, S. 351 m. Abb.)

Glühlampen als Vorschaltwiderstand für Bogenlampen. Von C. Heim, Hannover. (E. T. Z. 1892, S. 375.)

Die elektrische Anlage in der neuen k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien. Gegenwärtig sind 880 Glühlampen zu 10 N.-K., 1200 zu 16, 35 zu 32, 45 zu 50 und 50 zu 100 N.-K. installirt. Außerdem sind im Maschinen- und Kesselhause, Hof- und Straßeneingängen 20 Bogenlampen zu 12 Amp. (zwei hintereinander geschaltet), ferner vier Bogenlampen à 20 Amp. im photographischen Atelier. Im Maschinenhofe ist eine Compound-Hochdruck-Dampfmaschine von 200 PS, welche mittelst 10 Hanfseilen eine Dynamo-maschinen-Hauptwalle treibt, die 160 Umdrehungen macht. Von dieser Welle aus werden vier Gleichstrommaschinen der Firma Ganz & Co. mit einer Leistungsfähigkeit von je 53.000 Watt bei einer Betriebspannung von 110 Volt und ca. 450 Touren angetrieben. (E. T. Z. 1892, S. 394.)

Untersuchungen über die elektrischen Eigenschaften eines Guttaperchа-Kabels. Von Dr. Hans Behn-Eschenburg. 1. Beschreibung des Kabels; 2. Batterie (die elektromotorischen Kräfte wurden einer Batterie von 100 Accumulatoren entnommen von je 20 Amp. Stunden); 3. Gegenstand der Untersuchung: *a)* Abhängigkeit der Ladungsenge von der Ladungszeit, *b)* Abhängigkeit der Ladungsmenge vom Isolenden Potential, *c)* Giltigkeit des Ohm'schen Gesetzes für Guttapercha, *d)* Zusammenhang zwischen Rückstandstrom und Ladungsstrom bei verschiedenen Potentialdifferenzen; *e)* Abhängigkeit des Rückstandsstromes von der Dauer der Ladung bei constanter Potentialdifferenz und Temperatur; *f)* Abhängigkeit des Lade- und Entladestromes und des Quotienten ihrer Strommengen von der Temperatur; *g)* Theoretische Zusammenfassung. (E. T. Z. 1892, S. 399 u. 411.)

Ueber Erdleitungen an Blitzableitern. Von Georg Herholz, Elektrotechniker in dem Specialgeschäft für Blitzableiter von Xaver Kirchhofi. (E. T. Z. 1892, S. 430 m. Abb.)

Vergleichende Versuche mit Mangin- und Schuckert-Projectoren. Von M. Bursztyn. Das Verhältnis der Flächenintensität, mit welcher bei Benützung derselben Lichtquelle der Schuckert- und Mangin-Projector in gegebener Distanz eine Fläche beleuchtete, ergibt sich mit 1·3 : 1, d. h. die Helligkeit der beleuchteten Fläche wird mit ersterem Projector 1·3mal größer als bei Benützung des letzteren. Ferner folgt, daß bei Benützung derselben Lichtquelle und Leuchten mit concentrirtem Lichte die vom Schuckert-Projector ausgesendete Lichtmenge sich zu jener, welche der Mangin-Projector ausschickt, wie 2·1 : 1 verhält. (E. T. Z. 1892, S. 446.)

Veränderungen des Wirkungsgrades von Glühlampen bei verschiedener Spannung. G. P. Roux theilt dem „Electrical Engineer" Resultate von Versuchen über den Energieverbrauch bei Glühlampen unter verschiedenen Spannungen mit. Aus der Versuchsreihe ist ersichtlich, daß der Widerstand der Lampe abnimmt, sobald die Spannung wächst, d. h. der Wattverbrauch nimmt schneller zu als das Quadrat der Spannung, oder es ist auf eine Zunahme von 1% in der Spannung eine solche von 2·2% in den verbrauchten Watt zu rechnen. (Zwei Tabellen.) (E. T. Z. 1892, S. 451.)

Zur Dimensionirung von Transformatoren. Von C. L. Imhoff, Berlin. (E. T. Z. 1892, S. 486.)

Glühlampen der Compagnie Lu Francaise. Dieselbe bringt Glühlampen zum Preise von 1·44 M. in den Handel mit einem Kraftverbrauch von 3 bis 3·5 und 4 Watt per Normalkerze und einer Lichtstärke, die von 6 bis 32 N.-K. variirt. Die garantirte Dauer der 3 Watt-Lampen beträgt 500 Stunden, die für Lampen mit 3·5 und 4 Watt Kraftverbrauch per Normalkerze 1200 Stunden. Diese Lampen sind bereits in einigen Elektricitätswerken versucht worden und haben gute Resultate ergeben. (E. T. Z. 1892, S. 475.)

Das Wechselstrom-System der Firma Ø. L. Kummer & Co. (E. T. Z. 1892, S. 481 m. Abb.)

Bemerkungen zu dem Aufsatze: „Ueber Erdleitungen an Blitzableitern." Von Max Lindner, Elektrotechniker in Leipzig. (E. T. Z. 1892, S. 487 m. S. 490.)

Die elektrische Beleuchtungsanlage in Tirol bei Bozen, ausgeführt von der Firma Ganz & Co. in Budapest. (E. T. Z. 1892, S. 500 m. Abb.)

Ueber die Verwendung von Bleiröhren als Erdleitungen von Blitzableitern. Von Richard Bauer in Wien. Anschließend an E. T. Z. 1892, S. 430. (E. T. Z. 1892, S. 513.)

Verfahren zur Aufsuchung einer Erdableitungsstelle in Parallelschaltungsnetzen. Von Dr. Richard Hiecke, Elektriker der Allg. Oesterr. Elektricitäts-Gesellschaft. (E. T. Z. 1892, S. 534 m. Abb.)

Ausnutzung von Wasserkräften in Böhmen. Die österr. Länderbank läßt auf ihrer Domäne Benatek bei Prag eine industrielle Anlage ausführen, bei welcher das Gefälle des Iserflusses ausgenützt werden soll. Vorläufig sollen hiervon 200 PS dazu verwendet werden, die in einem Umkreise von circa 1½ km befindlichen herrschaftlichen Gebäude, die große Zuckerfabrik, die Dampfbrauerei und das Schloss mit elektrischer Beleuchtung zu versehen, ferner um die gegenwärtig mittelst Dampf betriebenen Maschinen der Brauerei und Zuckerfabrik von nun ab mittels elektrischer Kraftübertragung anzutreiben. Mit der Ausführung ist die Actiengesellschaft Ganz & Co. betraut. (E. T. Z. 1892, S. 538.)

Vertheilung elektrischer Energie durch Mehrphasenströme. Von Rankin Kennedy. (E. T. Z. 1892, S. 551 m. Abb.)

Bogenlampen - Regulator von Irish. (Cleveland, Ohio.) Der Mechanismus, welcher an Einfachheit kaum übertroffen werden kann, functionirt ebenso gut bei Lampen in Parallelschaltung wie Hintereinanderschaltung, gleichgiltig ob Wechsel- oder Gleichstrom zur Verwendung

Digitized by Google

gelangen. Derselbe besteht aus einem vom Hauptstrome durchflossenen Metallbande, welches sich durch die Stromwärme ausdehnt, und hiedurch die Bewegung eines Hebels veranlasst, der die Auslösung der Kohlenstifte bewirkt. Durch eine Feder ist das Band stets gespannt. Letzteres dehnt sich beim Stromdurchgange aus, wodurch der freie Arm des Hebels eine umso grössere Bewegung macht, je grösser das Uebersetzungsverhältnis gewählt worden ist. Dieses Hebelende besitzt eine Vorrichtung ähnlich den Klemmringe der Bruch-Lampe und erfolgt das Nachschieben der Kohlenstifte ebenfalls in derselben Weise, indem nur in einer bestimmten Stellung des Hebels die Kohle frei durch den Ring zu fallen vermag, während dieselbe sonst gezwungen wird, an der Bewegung des Hebels theilzunehmen. So lange die äußeren Temperaturverhältnisse keinen merkbaren Einfluss auf die Länge des Bandes ausüben können, hängt die Lichtbogenlänge nur von der Stromstärke ab. Bei der Lampe mit constantem Brennpunkte ist eine gleiche Vorrichtung an der untern Kohle angebracht und erfolgt der Nachschub der Kohle durch Auftrieb von Quecksilber. (E. T. Z. 1892, S. 560.)

Verzeichnis der elektrischen Centralstationen in Europa. Dieselben sind nach den verschiedenen zur Anwendung gebrachten Systemen geordnet. (E. T. Z. 1892, S. 572.)

Ueber den Anschluss des Mittelleiters an Erde bei Dreileitersystemen. Von Fb. Senbel. (E. T. Z. 1892, S. 580.)

Telegraphie und Telephonie.

Automatischer Feuermelder ohne Batterie. Wirkt durch Inductionsstrom, welcher hervorgerufen wird durch Schwingungen einer Inductionsspule vor den Polen eines Stahlmagneten. Die Spule geräth in Schwingungen durch einen auf dieselbe fallenden Hammer, welcher ausgelöst wird durch einen mit Nase versehenen Hebel, der gleichzeitig Metallthermometer bildet und bei einer gegebenen Temperatur die Nase unter einem Anschlage hinwegzieht. (E. T. Z. 1892, S. 250 m. Abb.)

Das Telephon im Eisenbahndienste als Verständigungsmittel zwischen dem Station- und Streckenpersonale. Von Richard Bauer in Wien. (E. T. Z. 1892, S. 264.)

Elektrisches Central-Laboratorium zu Paris. Durch Decret vom 15. März 1892 hat der Präsident der Republik der Convention vom 18. November 1891 zwischen dem General-Director der Posten und Telegraphen als Vertreter des Staates einerseits und der Société internationale des Electriciens andererseits, betreffend die Organisation und Unterhaltung des Decret vom 24. Februar 1892 errichteten Laboratoire central d'Electricité seine Genehmigung ertheilt. Hienach wird dasselbe der Oberaufsicht seitens des Ministers der Posten und Telegraphen unterstellt. (E. T. Z. 1892, S. 266.)

Mittel zur Verbinderung von Drahtverschlingungen. Von W. Christiani in Karlsruhe (Baden). Um Berührungen zu verhüten, empfiehlt es sich, die Leitungen im tiefsten Punkte des Drahtzuges durch isolirende Zwischenstücke auseinander zu halten, welche beiderseits an den Leitungen in der gewöhnlichen Weise, oder, der größeren Elasticität halber, unter Anwendung von Gummicylindern in beiden Drahtlagern festgehunden werden, wodurch die zwei Leitungen jeder Schleife zu einem einzigen Bündel vereinigt und gezwungen werden, ihre Bewegungen ganz gleichmäßig auszuführen. (E. T. Z. 1892, S. 273 m. Abb.)

Ueber eine Verbesserung des Hughesbetriebes in Kabelleitungen. Vortrag, gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereines vom 26. April 1892 von E. Müller, Telegraphen-Ingenieur. (E. T. Z. 1892, S. 277.)

Die Wisconsin Telephone-Company hat sich in ihren neuen fünf Stock hohen Hause am Broadway in Milwaukee niedergelassen. Die Gesellschaft hat 6280 Abonnenten, von denen 2450 in der Stadt und Umgebung wohnen, während die andern 3830 über den ganzen Staat Wisconsin vertheilt sind. Zah der Baumen 410. Im Kellergeschoß ist Raum für 72 Kabel, von denen die Hälfte im Gebrauch sind. Im obersten Stock befindet sich der Operationssaal mit einem Klappenschrank für 2400 Abonnenten, dessen Capacität aber auf 4000 Abonnenten erhöht werden kann. Anfangs hatte der Betrieb unter dem Einflusse der Starkstromleitungen viel zu leiden, in Folge dessen das Doppelleitungssystem eingeführt wurde, und zwar zunächst auf den Ueberlandlinien. (E. T. Z. 1892, S. 290.)

Ueber die elektrischen Vorgänge in Fernsprechleitungen und Apparaten. Von Dr. Ad. Franke. (E. T. Z. 1892, S. 295.)

Bericht über die Prüfung der Fernsprech-Anlage Offenbach-Saechsenhausen der Firma W. Lahmeyer & Co. Von K. Wilkens. (E. T. Z. 1892, S. 297 m. Abb.)

Störungen der Telegraphenlinien durch Erdströme. Galvanometerablesungen zeigten am 13. Februar v. J. auf einer Leitung zwischen New-York und Buffalo eine Variation der Stromstärke um 5—21 Milliampère, entsprechend einer maximalen Spannungsdifferenz von 50 Volts zwischen jenen Orten. Zwischen 3 und 4 Uhr Nachmittags betrug die Stärke des Erdstromes sogar mehr als 40 Milliampère. Von Osten nach Westen verlaufende Leitungen waren den Störungen am meisten ausgesetzt, eine beinahe senkrecht zur Richtung Ost-West verlaufende Linie zeigte jedoch keine Spur einer störenden Einwirkung. In New-Orleans wurden erst um 4 Uhr 30 Min. die ersten Störungen wahrgenommen, die an Stärke zunahmen, bis man zwischen 7 und 8 Uhr Abends mit den Erdströmen allein ohne Batterie telegraphiren konnte. Die Magnetographen in den Sternwarten zu Washington und Toronto gaben an, daß der magnetische Sturm im Innern der Erde um 12 Uhr 40 Min. Früh seinen Anfang genommen hatte. Sowohl am diese Zeit wie am Abend desselben Tages wurden prachtvolle Nordlichter beobachtet. Es kann als bewiesen gelten, daß zwischen der Beschaffenheit der Sonnenoberfläche, resp. der Thätigkeit der Sonnenatmosphäre einerseits und den Erdströmen, Polarlichtern und den Erscheinungen des Erdmagnetismus der engste Zusammenhang besteht. (E. T. Z. 1892, S. 320.)

Ausführung von Starkstromleitungen an Telephongestängen. An der Spitze sehr hoher Stangen sind die Telephonleitungen montirt, während die Starkstromleitungen ziemlich weit unten Platz finden. Die Inductionswirkung wird noch angeblich durch die Versetzung der Drähte. (E. T. Z. 1892, S. 320 m. Abb.)

Telephonverbindung Paris - Antwerpen. Der Tarif für gewöhnliche Gespräche beträgt 2 Mk. 40 Pf. für 5 Minuten, außer in den Börsenstunden, wo er 3 Mk. 20 Pf. für das Gespräch von 3 Minuten Dauer beträgt. (E. T. Z. 1892, S. 331.)

Vorrichtung zur Prüfung des Isolationswiderstandes von Fernsellen-Doppelleitungen. Mittheilung aus dem Telegraphen-Ingenieur-Bureau des Reichs-Postamtes. Vorgetragen in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereines vom 24. Mai von R. Billig. (E. T. Z. 1892, S. 338 m. Abb.)

Multiplexschrank für Fernsprechvermittlungsämter mit selbstthätiger Auslösung der Verbindung. Mittheilung in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereines vom 24. Mai 1892. Von Paul Geissler. (E. T. Z. 1892, S. 348 m. Abb.)

Das Princip der Symmetrie im Fernsprech-Schleifenbetrieb. Von W. Christiani. (E. T. Z. 1892, S. 356.)

Beobachtung und Aufhebung von Telephonstörungen bei Betrieb der Drehstrommaschine Killwangen-Zürich. Dr. Behn-Eschenburg. Maschinenfabrik Oerlikon. (E. T. Z. 1892, S. 389.)

Fernsprech-Centralstation für besondere Zwecke. Von Richard Bauer in Wien. In den meisten Fällen gehören es die Oekonomischen Interessen, daß die schon vorhandenen Ruftelegraphen-Einrichtungen mitbenutzt werden, ferner soll die Fernsprechstation compendiös construirt sein, damit dieselbe auf dem Bureautisch aufgestellt werden kann, ohne allzuviel Raum zu beanspruchen. Der Rufstaster, Anrufwecker Linienwähler im Fernsprecher sind vereinigt. (E. T. Z. 1892, S. 404 m. Abb.)

Ueber Neuerungen an dem Hughes'schen Telegraphenapparat. Von Jul. H. West. Die Neuerungen betreffen die Verkuppelung der Druckasche und die Bremse und sind bei der Firma Siemens & Halske ausgeführt worden. (E. T. Z. 1892, S. 413 m. Abb.)

Erfahrungen über Kohlenblitzplatten. Statt der Metallblitzplatten wurden bei den k. k. Staatsbahnen Versuche mit Kohlenblitzplatten bei telegraphischen Kabelleitungen in Tunneln gemacht, welche ein günstiges Resultat ergaben, so daß jetzt nur noch besondere construirten Kohlenblitzplatten bei den Glockensignalapparaten der Wächterhäuser Verwendung angestellt werden. (E. T. Z. 1892, S. 442.)

Anruf für Fernsprechstellen auf Eisenbahnstrecken. Von O. Saal in Frankfurt. Dieser Fernsprecher beruht auch auf Stromunterbrechung, welche aber nicht wie bei elektrischen Weckern mittels Anker und Hammer auf Metallglocken, sondern auf Blechscheiben wirkt, welche durch den Einfluss eines Elektromagneten in Vibration versetzt, einen trompetenartigen Ton abgeben, der durch Benutzung eines Schalttrichters noch verstärkt werden kann. (E. T. Z. 1892, S. 472.)

Akustische Beobachtungen am Telephon. Herr Deckert in Wien machte eine interessante Entdeckung am Telephon, deren praktische Folgen heute noch nicht zu ermessen sind. Die irrgliche Erscheinung ist mittelst eines guten Sprechapparates und unter Zuhilfenahme einer einfachen Combination desselben mit einer aus zwei bis drei Elementen bestehenden Batterie in dem Telephon dahin hervorzurufen. Man hält das Hörrohr waagrecht in einer Entfernung von wenigen Millimetern von der Sprechmuschel des Mikrophons und bläst in den zwischen beiden Apparaten bestehenden Raum; alsbald beginnt das Telephon laut zu tönen, man könnte sagen zu pfeifen, wenn man mehrere Apparatenpaar wieder Töne ganz anderer Art als das Pfeifen vernehmen ließe. Verkindert man die Entfernung der Instrumente von einander, so variirt der Klang, ebenso wenn man die Muschel des Hörrohres von der Muschel des Mikrophons wegdreht. Der Ton kann auf Entfernungen wie die von Wien nach Prag übertragen werden, so daß sich möglicherweise alle Signalisirungsapparate bei den Telephonanlagen ersparen lassen werden. (E. T. E. 1892, S. 488.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 10. März 1893. Nr. 10.

Neuere Schiffskessel und Schiffsmaschinen.

Auszug aus dem Vortrage des k. k. Professors L. Czischek, gehalten in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 23. März 1892.

Es war Ende der siebziger Jahre, als man mit der Einführung der Torpedoboote begann, bei deren Construction man die Absicht verfolgte, mit grösstmöglichster Leichtigkeit eine möglichst große Fahrgeschwindigkeit zu erzielen, wodurch allein sie im Stande sind, sich den Kugeln der feindlichen Geschütze zu entziehen. Diese beiden Haupteigenschaften der Torpedoboote haben sich nach und nach auch auf andere Kriegsschiffe, wie z. B. Torpedojäger, Torpedokreuzer, Rammkreuzer übertragen, andererseits aber auch auf die Schnelldampfer der Handelsschiffe; dessen ungeachtet bestehen zwischen Kriegs- und Handelsschiffen gewisse Unterschiede, welche in der Bestimmung der verschiedenen Schiffsgattungen begründet sind. Während z. B. die Kriegsschiffe ihre angestrengteste Thätigkeit nur auf wenige Stunden beschränken, ist dieselbe bei den Handelsschiffen von viel größerer Zeitdauer, die sich auf Tage, selbst auf Wochen ununterbrochen erstrecken muss. Je nachdem man es mit Kriegs- oder Handelsschiffen zu thun hat, sind die Gesichtspunkte, auf welche es dabei ankommt, divergirende.

Von den Kriegsschiffen verlangt man die größte Leistung in der Fahrgeschwindigkeit (20—22 Seemeilen pro Stunde) bei einem auf's Aeußerste reducirten Gewicht. Die Maschinen, oft unter Panzerdeck liegend, haben niedrige, gedrängte Bauart mit kurzem Hub, arbeiten zumeist mit Volldruck oder geringer Expansion und mit großer Tourenzahl, dafür wird die Leistung der Maschine durch künstlichen Zug bis um $^1/_3$ erhöht. Eine weitere Verbesserung an den Kriegs-Schiffsmaschinen ist die Gliederbarkeit derselben, die darin besteht, daß man abwechselnd Maschinen koppeln oder abkuppeln kann je nach Kraftbedarf. Für größere Manövrirfähigkeit gewisser Kriegsschiffe wendet man zwei Propeller mit zwei Maschinen an, so daß z. B. bei zwei Compound-Maschinen mit einem Hochdruck- und zwei Niederdruck-Cylindern je einer der letzteren abgekuppelt werden kann oder es können bei zwei Triple-Expansions-Maschinen die Niederdruck-Cylinder abgekuppelt werden, so daß sie nur als Compound-Maschinen arbeiten (Tabelle sub 19). Bei dem „Re Umberto“ (Tabelle sub 8) mit vier Compound-Maschinen können die beiden vorderen Maschinen abgekuppelt werden und bei dem größten italienischen Schiffe „Sardegna“ (Tabelle sub 9) mit vier Triple-Expansions-Maschinen auch noch die beiden vorderen Niederdruck-Cylinder; die Gesammtstärke der Maschinen des letzteren Schiffes beträgt 25.000 *HP*. Außer Kriegsschiffen mit zwei Propellern wendet man auch solche mit drei Propellern und je einer Maschine an, doch nur vereinzelt.

Was nun die neueren Maschinen der Handelsschiffe betrifft, so kennzeichnen sich diese vor Allem durch ihre solide, dabei nicht zu schwere Construction und durch eine große Betriebssicherheit, welche namentlich in der Anwendung von zwei Propellern mit Maschinen von geringer Tourenzahl zu suchen ist. Bei den Maschinen der Handelsschiffe greift man mehrfach schon zu Quadruple-Maschinen aus Rücksichten der größten Oekonomie, da bei diesen die Expansion auf's Aeußerste ausgenutzt wird, bei möglichst hoher Leistung und Fahrgeschwindigkeit. Maschinen mit 20.000 *HP* und 20 Seemeilen pro Stunde sind bis jetzt das Maximum an Leistung und Fahrgeschwindigkeit, welche man bei Handelsschiffen erreicht hat. Mit dieser Leistung brauchte z. B. „City of Paris“ (Tabelle sub 19) sechs Tage, „Teutonic“ sogar nur fünf Tage $16^1/_2$ Stunden zur Ueberfahrt nach Amerika. Gegenwärtig sind in England zwei neue Schiffe der Cunard-Linie im Bau mit sogar $21^1/_2$ Seemeilen pro Stunde; dieselben sollen eine Länge von 183 *m* bekommen und werden bis zum Jahre 1893 fertig gestellt sein. Bei den Handelsschiffen ist man mit den Höhendimensionen wenig beschränkt, dagegen aber mit dem Grundriss, daher man bemüht ist, die Maschinen möglichst in die Höhe zu bauen, so haben z. B. die Schiffe „Spree“, „Havel“ 14 *m*, „Augusta Victoria“ (Tabelle sub 13) 12 *m*, „Imperator“ des Oesterr.-Ungar. Lloyd (Tabelle sub 15) sogar fünf Etagen Maschinenhöhe. Auffallend ist das Größenverhältnis in der Construction, z. B. zwischen der Maschine des russischen Kriegsdampfers „Nicolai I“ und der des Schnelldampfers Deutschlands „Augusta Victoria“, welch' letztere um das Doppelte größer ist als erstere, obwohl beide Maschinen dieselbe Leistung haben. (Vergl. Tabelle sub 12 und 13.)

Wie die neueren Kriegsschiffe sind auch die Handelsdampfer mit künstlichem Zug eingerichtet, haben ebenso Oberflächen-Condensation mit Süßwasser-Ergänzung und Vorwärmer.

Unter den Schiffskesseln unterscheidet man im Wesentlichen drei Typen: Die Cylinder (Doppel-)kessel, die Locomotivkessel und die Wasserröhrenkessel. Erstere werden bis 4·75 *m* Durchmesser („Fürst Bismarck“ Tabelle sub 28) angeführt und auf beiden Seiten gefeuert, zu welchem Zwecke sie auch gemeinschaftliche Umkehrkammern haben. Die Locomotivkessel sind für Fahrzeuge mit großer Geschwindigkeit bestimmt, haben bisweilen unten geschlossene Feuerbox und sind gänzlich aus Stahl, um geringe Blechstärken zu erhalten. Die Röhrenkessel als dritte Type werden in den abenteuerlichsten Formen und nur bei kleinen Kriegsschiffen angewendet. Die Spannung beträgt 6—7 Atmosphären bei Compound-Maschinen, bis 13 Atmosphären bei Triple-Maschinen und sogar darüber bei Quadruple-Maschinen.

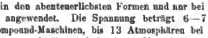


Fig. 1.

Die Blechstärke für so große Kessel beträgt bei Anwendung von Siemens-Martin-Flusseisen in England bis $1^1/_4$“, beim Oesterr.-Ungar. Lloyd bis 35 *mm* bei einer absoluten Festigkeit von 41—48 *kg* und 20% Dehnung in der Blechhülle, 38—43 *kg* bei den Feuerblechen und Nieten und 20—25% Dehnung, 43—50 *kg* bei Ankern und 20% Dehnung. Eine derartig hohe Beanspruchung verlangt naturgemäß eine sehr solide Anarbeitung, es wird deshalb alles gebohrt und hydraulisch genietet. Die Röhre werden mit feinem Gewinde eingeschraubt und mit Brandringen versehen. Für die Feuerrohre wendet man zumeist Wellrohre an, doch werden diese in neuester Zeit hie und da von Brotwah'schen Patentrohren verdrängt, von denen vorstehende Skizze eine Abbildung (Fig. 1) des Blechquerschnittes zeigt.

Die Heizfläche der Schiffskessel beträgt 0·28—0·19 m^2 bei natürlichem Zug, 0·21—0·14 m^2 bei künstlichem Zug pro indicirter Pferdekraft. Das Verhältnis der totalen Rostfläche zur Heizfläche ist bei natürlichem Zuge $^1/_{27}$—$^1/_{30}$, bei starkem Unterwind (Kriegsdampfer) $^1/_{13}$—$^1/_{15}$, und bei schwachem Unterwind $^1/_{20}$—$^1/_{25}$ (Handelsdampfer). Die freie Rostfläche ist durchschnittlich $^1/_{12}$ der totalen bei natürlichem Zug und darunter bei künstlichem Zug. Bei letzterem macht man die Kesselanlage vom Kamin unabhängig; man erreicht dadurch den Vortheil einer

Digitized by Google

	SCHIFF	Marine d. Kriegs-	KESSEL									
			Anzahl	System	Feuer per Kessel	Dampfdruck in Atmosphären	Durchmesser und Länge in Meter	Zug	Totale: Heizfläche in m^2	Totale: Rostfläche in m^2	Rostfläche zur Heizfläche	Heizfläche per indicirte HP.
1	Barkassen	Oest.-ung.	1	Locomotiv	—	12	—	Unterwind	—	—	—	—
2	Torpedoboote I. Cl. / (II. Cl.)	Oest.-ung.	1	Locomotiv	—	13	—	Unterwind	—	—	—	—
3	Komet, Blitz, Meteor; Torpedojäger	Oest.-ung.	2	Locomotiv	—	12	—	Unterwind	—	6	—	—
4	Trabant; Torpedojäger	Oest.-ung.	4	Locomotiv	—	13	—	Unterwind	—	—	—	—
5	Panther, Leopard, Tiger Torpedokreuzer	Oest.-ung.	4	Doppel	6 Wellrohre	9·5	—	natürl. Oberw.	—	—	—	—
6	Kaiserin Elisabeth, Kaiser Franz Josef, Rammkreuzer	Oest.-ung.	4	Doppel	6	10	1·42×5·6	Oberwind	1488	50·6	1:29	0·165
7a	Stephanie, Thurmschiff	Oest.-ung.	10	Cylinder	—	7	—	natürl. Wind	—	—	—	—
7b	Seeminenschiff	Oest.-ung.	—	Cylinder	2 Brown'sche Rohre	—	—	—	—	—	—	—
8	Re Umberto, Panzerschiff	Italienische	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Sardegna, Panzerschiff	Italienische	18	Cylinder	3	10·5	—	Unterwind	—	—	—	—
10	Victoria, Sans-Pareil	—	—	—	—	9·5	—	natürl. künstl.	—	—	—	—
11	Nile, Trafalgar	—	—	—	—	9·5	—	natürl. künstl.	—	—	—	—
12	Nicolai I, Panzerschiff	Russische	12	Cylinder	3	8·8	—	Unterwind	—	—	—	—
13	Augusta Victoria, Schnelldampfer	H. Manhein-Hamb.-Amerik. Paketf.-Act.-G.	—	—	—	10·5	—	—	3344	104	1:32	0·28
14	Aurora	Oest.-ung. Lloyd	—	—	—	11	—	—	—	—	—	—
15	Imperator	Oest.-ung. Lloyd	8	Cylinder	3	11	—	—	—	—	—	—
16	Imperatrix	Oest.-ung. Lloyd	—	Doppel	6 Wellrohre	11	4·27×6·2	—	—	—	—	—
17a	Szapary	Adria	2	Cylinder	2	10·9	3·68×3	—	—	—	—	—
17b	Opakh	Griechische	2	Doppel	4	9·2	—	—	—	—	—	—
18	Tarabocchia, St. Giusto, Frachtdampfer	Brasilianische	—	Doppel	—	11·25	—	Unterwind	—	—	—	—
19	City of Paris, Schnelldampfer	Inman-Linie	—	—	—	10·5	—	Unterwind	4670	120·1	1:39	0·25
20	Kowno, Frachtdampfer	Englische	1	Doppel	—	6·3	4·19×4·57	—	214·6	—	—	—
21	Draw, Frachtdampfer	Englische	1	Doppel	—	7·7	3·88×4·57	—	210·9	—	—	—
22	Skoandha, Dampfjacht	—	—	—	—	12·65	—	—	—	—	—	—
23	Myrtle, Dampfjacht	—	—	—	—	12·65	—	—	—	—	—	—
24	Kaiser Friedrich Wilhelm, Passagierschiff	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—
25	City of Venice, Passagierschiff	—	—	—	—	10·2	—	—	—	—	—	—
26	Tenasserim, Frachtdampfer	—	—	—	—	11·95	—	—	—	—	—	—
27	Buenos Ayres, Montevideo, Frachtdampfer	—	—	—	—	12·65	—	—	—	—	—	—
28	Fürst Bismarck, Schnelldampf.	Hamburg-Amerik.-Paket-f. Act.-Gesellsch.	9	Doppel	8 Wellrohre	11	4·75×5·613	—	4356	185	1:33	0·26

Digitized by Google

MASCHINE													
Anzahl	System	Cylinder-Stellung	Durchmesser der Cylinder in mm	Hub in mm	Tourenzahl per Minute	Mittlerer Kolbengeschw. in m	Pferdestärken, total	Gewicht der ganzen Maschinen- und Kesselanlage: total in t	Gewicht der ganzen Maschinen- und Kesselanlage: p. indic. HP in Kilogr.	Steuerung	Anmerkungen: bezüglich Maschine	Anmerkungen: bezüglich Schi
1	Compound	nebeneinand.	125 230	160	—	—	50	—	—	Steph.	Aufenburd Condensator	—
1	Triple	nebeneinand.	200 / 300 / 300 / 450 / 300 / 750	400 (360)	350 (390)	4·5 (4·7)	1000 (750)	30 27 4 t)	30—35	Steph.	Schichau i. Elb. s = 1·7:6 (1:8·3)	27·4 Seemeilen per Stunde (circa 47 km)
1	Triple	nebeneinand.	690 1120 1680	600	255	5·1	3000	121	40·3	Steph.	Schichau i. Elb. 1:10	—
2	Triple	nebeneinand.	500 780 1170	520	300	5·2	4000	180	45	Steph.	Stabilimento Tecnico Triestino	23·4 Seemeilen per Stunde (25·4 2 Propeller
2	Compound	nebeneinand.	864 1727	914	114	3·47	4000 (6000)	550	92	Marshall	R. W. Hawthorn, Newcastle a. T. England 1:15·7	2 Propeller
2	Triple	liegend nebeneinand.	900 1300 2000	1050	112	3·92	9000	890	99	Joy	Stabilimento Tecnico Triestino	2 Propeller
—	Compound	—	1397 2 × 1854	991	93	3	3000 (5500)	904	164	—	—	—
2	Compound	nebeneinand.	290 570	450	—	—	360	—	—	Steph.	Stabilimento Tecnico Triestino	2 Propeller
4	Compound	nebeneinand.	—	—	—	—	20.000	—	—	Joy	—	18 Seemeilen per Stunde 2 Propeller
4	Triple	nebeneinand.	990 1500 2235	1295	—	—	25 000	—	—	Marshall	—	2 Propeller
1	Triple	nebeneinand.	966 1474 2240	1220	—	—	8039 (14.483)	1250	104	—	—	—
1	Triple	nebeneinand.	1090 1574 2440	1396	—	—	8481 (12.818)	1270	100	—	—	—
2	Triple	nebeneinand.	990 1450 2135	990	—	—	12.000	—	—	Joy	—	2 Propeller
2	Triple	nebeneinand.	1050 1700 2700	1600	—	—	12.280	2150	175	—	Vulkan in Stettin 0·844 g Kohle p. HP u. St. 297 t Kohle per Tag	18·5 Seemeile 2 Propeller
1	Quadruple	je zwei übereinander	572 851 1143 1626	990	68	—	1120	—	—	—	0·83 kg Cardif-Kohle per indic. HP u. St.	—
1	Triple	je zwei übereinander	914 1625 2 × 1828	1524	56	—	6000	—	—	Steph.	Arsenal des 6st.-ung. Lloyd, Triest	18·6 Seemeile per Stunde
1	Triple	nebeneinand.	927 1625 2489	1524	65	—	4200	—	—	Joy	Tripled by D. Rowan & Sons Glasgow	—
1	Triple	nebeneinand.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	Triple	übereinander	—	—	68	—	1000	—	—	Steph.	Blair & Co. Stocton on Tees	—
1	Triple	nebeneinand.	520 849 1370	914	59	—	767	—	150	Joy	Stabilimento Tecnico Triestino	—
2	Triple	—	1143 1083 2870	1524	—	—	18.350	—	—	—	Thomson Clydebank 0·92 kg Kohle p. St. u. HP 362 t Kohle per Tag	19 Seemeilen 6 Tage Ueberfah
—	Compound	—	635 1270	1143	55·5	—	600	—	—	—	12·3 t Kohle per Tag	8·1 Seemeilen
—	Triple	—	555 813 1422	914	57·5	—	600	—	—	—	10·7 t Kohle per Tag	8·625 Seemeilen per Stunde
—	Quadruple	—	187 298 317 457	305	—	—	120	—	—	—	Fleming & Ferguson Paisley Ohne Dampfmantel	—
—	Quadruple	—	305 432 616 883	610	—	—	400	—	—	—	Rankin & Blakmore Greenock, s = 1:2·4:3. Ohne Dampfmantel	—
—	Quadruple	—	546 775 1092 1540	1219	—	—	1513	—	—	—	Denny & Co. Dumbarton. Ohne Dampfmantel	—
—	Quadruple	—	762 1016 1320 1772	1219	—	—	1800	—	—	—	James Henderson Co. Glasgow. Ohne Dampfmantel	—
—	Quadruple	—	622 939 1244 1829	1066	—	—	1800	—	—	—	Denny & Co. Dumbarton. Ohne Dampfmantel	—
—	Quadruple	—	813 1170 1648 2337	1524	—	—	4300	—	—	—	Denny & Co. Dumbarton. Ohne Dampfmantel	—
2	Triple	nebeneinand.	1100 1700 2700	1600	92	4·67 (5·1 t. d. Steigung	16.400	—	—	—	Vulkan in Stettin 297 t Kohle per Tag	20·7 Seemeilen per Stunde

Digitized by Google

um 30—50% größeren Leistung der Kessel. (Vergl. Tabelle sub 5, 7a, 10, 11.) Man unterscheidet künstlichen Zug mit Oberwind von 6—15 *mm* Wassersäule-Pressung und solchen durch Unterwind, welcher dadurch erzeugt wird, daß bei geschlossenem Aschenfall durch einen Ventilator Luft unter den Rost zugeführt wird. Dieser Ventilator wird von einer eigenen Maschine angetrieben und wirkt meist drückend vor der Feuerung, selten saugend im Kamin.

Die Süßwasserspeisung geschieht uns dem Oberflächen-Condensator, der allen Dampf niederschlägt. Dieses Condensationswasser wird entfettet und gereinigt und eventuell von dem Destillator ergänzt. Die Speisung des auf 80—90° C. vorgewärmten Wassers erfolgt mittelst der Weir-Pumpen, welche bei allen neueren Schiffen in Anwendung sind und sich sehr gut bewähren. Diese Pumpen verbinden mit ihrem eigentlichen Zweck auch noch den Dienst der Entfettung, Entlüftung und Reinigung des Speisewassers von Salzen.

Uebernachsend ist es, daß neue Schiffskessel keine Ueberhitzer haben, man zieht es vor, mit feuchtem Dampf zu arbeiten, da derselbe gleichzeitig schmieren soll. Die Kessel werden bisweilen innen am Bauch gut geschützt durch Isoliermittel bis $^1/_3$ des Umfanges; als solches dient eine Cementschichte, welche natürlich rein sein muss.

Die Schiffsmaschinen unterscheidet man ihrer Construction nach als Compound-, als Triple- oder als Quadruple-Maschinen.

Erstere werden sowohl mit zwei Cylindern und 90° Kurbelstellung als auch mit drei Cylindern und 120° Kurbelstellung ausgeführt und arbeiten mit 4—8 Atmosphären Dampfspannung bei einer Ersparnis von 20—30% gegenüber den Eincylinder-Maschinen. Die Zweicylinder-Maschinen (mit 90° Kurbelstellung) functioniren jedoch sehr ungleichförmig in Folge Mangels eines Schwungrades, während bei den Dreikurbel-Maschinen es andererseits schwer ist, die Leistung gleichmäßig zu vertheilen.

Die Triple-Maschinen arbeiten mit einem Dampfdruck von 10—13 Atmosphären und geben gegenüber den Compound-Maschinen eine Ersparnis von 15—25% oder 50% gegen Niederdruck-Maschinen. Sie haben entweder drei Cylinder mit 120° Kurbelstellung oder vier Cylinder mit 90° Kurbelstellung; letztere Anordnung ist für den Umbau von Compound-Maschinen gebräuchlich. Bei einzelnen Maschinen hat man sogar sechs Cylinder mit 90° Kurbelstellung, doch fallen diese Maschinen sehr hoch aus und sind deshalb wenig stabil.

Es ist bei drei Kurbeln nicht gleich, die Kurbelbewegung beliebig zu wählen, sondern es ist die Anordnung der Cylinder so zu treffen, daß für Vorwärtsgang die Niederdruckkurbel die führende ist, dann kommt die Mitteldruckkurbel und zuletzt die Hochdruckkurbel.

Fig. 2—4 zeigen Indicator-Diagramme bei richtiger Kurbelfolge des Schiffes „St. Giusto“ (Tabelle sub 18).

Die Quadruple-Maschinen werden zumeist bei Handelsschiffen angewendet und geben gegen Triple-Maschinen nur 10% Ersparnis bei einer Dampfspannung von 15—16 Atmosphären. Sie werden nur mit vier Cylindern ausgeführt, welche nach Brock's System mit einer Kurbelstellung von 90° angeordnet sind. In den letzten Jahren sind beim Oesterr.-Ungar. Lloyd Compound-Maschinen zu Quadruple-Maschinen umgestaltet worden, wobei eine Kohlenersparnis von 15—20% erzielt wurde. (Vergl. Tabelle sub 14.)

Die Anordnung der neuen Schiffsmaschinen ist selten horizontal; es kommt diese nur bei einigen Kriegsschiffen, wie z. B. „Kaiser Franz Josef“, „Kaiserin Elisabeth“ (Tabelle sub 6) vor, gebräuchlicher ist die verticale Anordnung. Bei den Vertical-Maschinen der Handelsschiffe verwendet man gewöhnlich Gusseisen oder Stahlgusständer unten gespreizt, während bei den Kriegsschiffen zumeist Stahlsäulen, die unter einander verstrebt sind, als Ständer in Anwendung kommen.

Die Steuerung ist zumeist in drei Typen vertreten, und zwar die Stephenson'sche, die Marschall'sche und diejenige von Joy, welch' letztere den Werth hat, daß sie neben die Cylinder gelegt werden kann, während die beiden anderen dazwischen liegen müssen. Eine Variante der Marschall-Steuerung ist die King'sche Steuerung, welche man vielfach bei Schiffen der Binnenseen antrifft.

Die Schieber sind bei Nieder- und Mitteldruck-Cylindern Flachschieber, oder bei Hoch-, Mittel- und Niederdruck-Cylindern Kolbenschieber, außerdem kommen bei einzelnen Maschinen noch sogen. Balancekolben vor, welche nur den Zweck der Gewichtsentlastung der Steuerungsschieber haben.

Tarabocchia „St. Giusto“ (Vorwärtsgang mit führender Niederdruckkurbel).
N_i total = 766·75 *HP.*

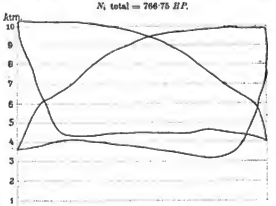


Fig. 2. Alto. $p_m = 4{\cdot}45\ kg$; $N_i = 218{\cdot}75\ HP.$

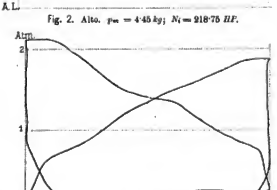


Fig. 3. Medio. $p_m = 2{\cdot}517\ kg$; $N_i = 330\ HP.$

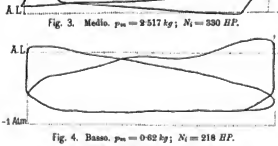


Fig. 4. Basso. $p_m = 0{\cdot}62\ kg$; $N_i = 218\ HP.$
Stabilimento tecnico Triestino.

Als Material verwendet man bei Kriegsschiffen und zum Theil auch bei Handelsschiffen zu ihren Maschinen, Cylinder und Schieber ausgenommen, welche von Gusseisen sind, nur Stahl und Bronze, aus Rücksichten einer leichten Construction. Aus gleichen Gründen macht man Wellen, Bolzen und Gestänge hohl und geht überhaupt mit der Dimensionirung der einzelnen Theile auf das Aeußerste. Zum Vergleich gegen ältere Ausführungen sei hier erwähnt, daß neuestens große Triple-Maschinenanlagen complet sammt Kessel mit 100 *kg* Gewicht pro indicirte Pferdekraft ausgeführt werden gegenüber 500 *kg* bei alten Raddampfern mit Balancier-Maschinen und 250 *kg* bei alten Niederdruck-Maschinen. Bei „Trabant“ mit 4000 *HP* hat man sogar ein Minimalgewicht von 45 *kg* pro indicirte Pferdekraft erreicht; das Aeußerste leisten

Digitized by Google

jedoch die Torpedoboote mit 1000 *HP* von Schichau in Elbing, welche ein Eigengewicht von nur 35—30 *kg* pro indicirte Pferdekraft haben.

Was den Anstrich der Maschinen betrifft, so ist derselbe als Neuerung z. B. bei dem Torpedojäger „Komet" blendend weiß und das Fundament grellroth, was einen äußerst günstigen Eindruck macht und die Uebersichtlichkeit der Maschinen wesentlich erhöht.

Bezüglich der Ausrüstung der Maschinen ist zu erwähnen, daß man bei der Kriegsmarine neuerdings die Dampfmantel aus Gewichtsrücksichten wegläßt, bei den Handelsdampfern dagegen aus dem Grunde einer guten Schmierung durch feuchten Dampf. Man sucht den Werth der Dampfmantel dadurch zu ersetzen, daß man reichlich schmiert und Luft vor dem Hochdruck-Cylinder einpampt, um eine geringere Condensation zu erhalten. Bei den Mittel- und Niederdruck-Cylindern gibt man den Dampfmantel nur, wenn er nicht zu groß wird.

Weitere Ausrüstungsbestandtheile der Maschinen sind: die Anlassschieber der Niederdruck-Cylinder, die Drosselklappe zum raschen Abstellen der Maschine, Centralentwässerung, Centralschmierung, Wasserkühlung der hohlen Kreuzkopfführung, des Thrustlagers etc. mit eigener Pumpe. Eine Neuerung an den Schiffmaschinen ist die Brown'sche Umsteuerung, vermittelst welcher die größte Steuerung, sogar von Hand, leicht umgesteuert werden kann. Um ein Durchgehen der Schiffe zu verhindern, sind einzelne derselben, wie z. B. der „Imperator" des Oesterr.-Ungar. Lloyd, mit einem Regulator ausgerüstet.

Die Condensation bei den Schiffmaschinen besteht zumeist in Oberflächen-Condensation. Hiezu dienen gewöhnlich cylindrische Kupfergehäuse mit Messingrohren bis zu einer Anzahl von 6000 Stück, welche Gehäuse durch Metalldeckel verschlossen werden. Bei kleinen Maschinen ist für die Condensation eine Luftpumpe angehängt, während große Maschinen Central-Condensatoren mit eigenen Dampfluftpumpen haben, von welchen der ganze Dampf condensirt wird, sogar der Ueberdampf der Sicherheitsventile. Man erreicht dadurch, daß man sich von den großen Betriebsmaschinen unabhängig macht, was namentlich bei Stillstand des Schiffes im Hafen von Vortheil ist. Als Circulationspumpen werden Centrifugalpumpen mit directen Antriebsmaschinen von Gwynne verwendet. Außer der Oberflächen-Condensation hat man jedoch nur bei Barkassen und kleinen Dampfbooten die sogenannte Außenbord-Condensation, welche außer einer Luftpumpe aus zwei außen am Kiel oder längs des Bootes liegenden Rohren besteht. An sonstiger maschineller Ausrüstung besitzt z. B. „Imperator" (Tabelle sub 15): 1 Dampfluftpumpe, 2 Circulationspumpen (Gwynne), 1 Wassermaschine, 1 Kaltemaschine (Patent Lightfoot), 2 Lichtmaschinen, 2 Dampfspeisepumpen, 1 Handspeisepumpe, 1 Dampffeuerspritze, 3 Dampfwinden, 2 Dampfkrahne, 1 Dampf-Ankerwinde, 1 Dampfstarter, 2 Dampf-Aschenaufzüge, 1 Hilfskessel mit 1 Dampfspeisepumpe und 1 Reservepumpe. Zur Bedienung dieser Maschinen sind beim genannten Schiff 40 Mann im Dienst; bei „Augusta Victoria" mit 100 Dampfcylindern an Bord 139 Mann, bei „Fürst Bismarck" (Tabelle sub 28) mit ebenso viel Dampfcylindern 155 Mann, bei „City of Paris" (Tabelle sub 19) 175 Mann etc.

Nach diesen Ausführungen können wir bezüglich der Leistungen des Inlandes auf diesem Gebiete stolz sein, denn nicht nur unsere Kriegsmarine steht mit ihren neuesten Schiffskategorien durchaus auf der Höhe der Zeit, sondern auch unsere Schiffsbau-Anstalten in Triest „Stabilimento Tecnico Triestino" und das Arsenal des Oesterr.-Ungar. Lloyd brauchen besonders in Bezug auf rationelle Construction und weitgehender Betriebsökonomie den Wettbewerb mit den ersten englischen und deutschen Schiffswerften nicht zu scheuen.

R. H.

Studien zur Pferdebahn-Frage.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 26. Jänner 1893 von Ober-Ingenieur Hugo Koestler.

(Schluss zu Nr. 9.)

Ich kann mich wohl darauf beschränken, die schon allgemein anerkannten Vortheile des elektrischen Betriebes bei Straßenbahnen schlagwörtlich anzuführen, u. zw. rascherer Verkehr, besserer Betrieb, bessere Beleuchtung der Wagen, keine Verunreinigung der Straßen, weniger Geräusch, weniger Hindernisse für den Straßenverkehr, geringere Gefahr für die Fußgeher, weil die Wagen weit leichter anzuhalten sind, weniger Reparaturen an der Fahrbahn und dem Pflaster und Wegfall der Stallungen. In geschlossenen Städten sind besonders die sanitären Vortheile von außerordentlicher Wichtigkeit, und können nicht oft genug betont werden. Im vorliegenden Falle handelt es sich zunächst nur darum, daß der elektrische Betrieb eine Herabminderung der Betriebskosten gestattet, und für diese Möglichkeit ist ja der Beweis durch die nunmehr drei Jahre im Betriebe stehende elektrische Stadtbahn in Pest in unumstößlicher Weise erbracht. Wenn die Betriebskosten per Wagen-Kilometer auf diesem nur 11 *km* langen Netze nur 14·3 kr. betragen, so kann wohl mit Recht vorausgesetzt werden, daß dieselben auf dem 80 *km* langen Netze der Wiener Pferdebahn, insbesondere mit Rücksicht auf die billigere Erzeugung der motorischen Kraft, nicht nur nicht größer, sondern gewiß geringer ausfallen werden, und ist dies der Fall, dann ist die Frage auch gelöst, denn dann ist thatsächlich eine Verminderung der Betriebskosten auf die Hälfte der bisherigen erreichbar.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Vergleich der Betriebskosten beider Unternehmungen, welcher besonders bei den Zugförderungskosten entschieden zu Gunsten des elektrischen Betriebes spricht:

Gegenstand	Ausgaben per Wagen-Kilometer	
	Wiener Pferdebahn im Jahre 1889	Pester Elektrische im Jahre 1892
	in Kreuzer ö. W.	
Allgemeine Verwaltung	2·222	1·26
Bahnaufsicht und Bahnerhaltung . . .	4·459	1·35
Verkehrsdienst	5·149	2·78
Zugförderungs- und Werkstättendienst	16·960	8·90
Zusammen .	28·79	14·29

Dieses Ergebnis ist aber noch an eine Bedingung geknüpft, welche merkwürdigerweise in der schon mehrfach erwähnten Erklärung der Pferdebahn-Gesellschaft nicht angeführt wird, u. zw. an eine ziemlich bedeutende Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit. Diese beträgt nämlich in Pest durchschnittlich 12 *km* per Stunde, während die Pferdebahnwagen in Wien gegenwärtig nur mit 6 *km*, also sehr langsam verkehren, ein Umstand, der nicht nur durch den animalischen Betrieb allein, und durch die zum Theil sehr ungünstigen Neigungsverhältnisse, sondern auch dadurch begründet wird, daß die Wagen nicht nur sehr oft, sondern auch stellenweise durch lange Strecken im Schritt fahren müssen. Diese geringe Fahrgeschwindigkeit gehört mit Recht unter die am öftesten erhobenen Beschwerden des Publicums, und liegt deren Beseitigung nicht allein in der Macht der Gesellschaft, sondern hauptsächlich in jener von staatlichen Organen. Die besondere Vorsicht aber, welche man in dieser Richtung für nothwendig hielt, ist zum Theil durch jene schweren Unglücksfälle begründet, welche durch die meist mit ungenügenden Schutzvorrichtungen

Digitized by Google

versehenen, schwer anzuhaltenden Pferdebahnwagen verursacht wurden, und zweifle ich gar nicht, daß die staatlichen Behörden in Wien in dem Augenblicke dieselbe Einsicht werden walten lassen wie jene in Pest, wenn elektrisch betriebene, mit guten Schutzvorrichtungen versehene, und auf Entfernungen von 3—6 *m* sicher anzuhaltende Wagen vorhanden sein werden, wie dies in der ungarischen Hauptstadt der Fall ist. Die dort eingeführte Maximal-Geschwindigkeit von 15 *km* hat bisher, trotzdem der Verkehr in den zu passirenden Straßen ebenfalls ein sehr dichter ist, noch zu keinem schweren Unglücksfall Veranlassung gegeben, und ich bin überzeugt, daß sich in Wien, wo man ja doch sonst das schnelle Fahren gewöhnt ist, derselbe Erfolg wird erzielen lassen. Die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit ist aber zur Herbeiführung des gewünschten Betriebs-Ergebnisses unbedingt erforderlich, weil es nur dann möglich sein wird, daß die Wagen der Tramway-Gesellschaft statt wie bisher nur 60 *km* im Tag, einen Weg von 130—140 *km* zurücklegen, wie dies bei der elektrischen Bahn in Pest der Fall ist, wodurch gleichzeitig auch der weitere Zweck erreicht werden kann, mit derselben Anzahl von Wagen, die heute im Dienste steht, mindestens die doppelte Anzahl von Touren im Tage zu machen.

Wir hätten also nach Einführung des elektrischen Betriebes und einer entsprechenden Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit mit einem Schlage nicht nur die unbedingt nothwendige Herabminderung der gegenwärtig entschieden zu hohen Betriebskosten erreicht, sondern auch voraussichtlich das Mittel gefunden, um die bisher nicht erreichbare Beseitigung der Ueberfüllung herbeizuführen, und weiters auch die Verkürzung der Intervalle in der Wagenfolge, ohne einer Vermehrung des Wagenparkes erzielt.

Allerdings werden die Wagen dann an jenen Punkten, wo nach Ansicht der Wiener Pferdebahn-Gesellschaft heute schon eine Ueberfüllung der Straßen mit Tramwaywagen vorhanden ist, doppelt so oft erscheinen, es werden also an gewissen Kreuzungspunkten der Ringstraße nicht mehr vier, sondern acht Wagen sich in der Minute folgen, wenn die heutige Fahrordnung und das bestehende Netz beibehalten wird. Nachdem aber nunmehr ein Mittel gefunden wurde, um die Ueberfüllung abzustellen, wollen wir weiters versuchen, auch die übrigen Uebelstände zu beseitigen, und da muss ich wieder auf einen Gedanken zurückkommen, den ich schon vorher einmal zum Ausdrucke gebracht habe. Wie bekannt, ist die Ausführung einer Stadtbahnlinie unter der Ringstraße, eventuell unter der Lastenstraße bereits beschlossen; ich zweifle nun gar nicht daran, daß jene Gesellschaft, welche die Concession für diese Linie ersterben wird, sich gleichzeitig auch die beiden Radial-Linien durch die innere Stadt wird concessioniren lassen, u. zw. aus Gründen, die ich schon vorher angeführt habe. Ist dieser Theil der Stadtbahn aber in Ausführung begriffen, dann wird wohl jener Theil des Programmes der Pferdebahn-Gesellschaft, welcher sich auf den Ausbau des Netzes durch die innere Stadt bezieht, von selbst entfallen, und ich würde dieses Resultat mit Freude begrüßen, weil ich es nicht für statthaft halte, einer Straßenbahn die Legung von Geleisen in den Straßen der inneren Stadt zu gestatten.

Es lässt sich ja heute schon behaupten, daß auch nach erfolgter Regulirung der inneren Stadt die Straßen derselben niemals sehr breit anfallen werden, und wenn man nun noch bedenkt, daß mit dem Wachsen der Bevölkerungsziffer und des Geschäftsverkehres auch der Wagen- und Fußverkehr zunehmen muss, so dürfte wohl die Behauptung gerechtfertigt sein, daß diese Straßen nicht genügen würden, um auch noch Straßenbahnwagen aufzunehmen. Besteht aber einmal eine solche Straßenbahn, dann wird es sehr schwer fallen, dieselbe zu zwingen, die Strecken durch die Stadt in eine Hoch- oder Tiefbahn umzuwandeln, und an die Auflassung eines bestehenden Verkehrsmittels ist schon gar nicht zu denken. Wir müssen also annehmen, daß der Peripherieverkehr um die innere Stadt, und der Verkehr innerhalb derselben durch die Stadtbahn besorgt werden wird; welchen Zweck aber hat dann die Pferdebahn auf der Ringstraße?

Es bleibt ihr nur mehr die Aufgabe, die einzelnen Radiallinien mit einander zu verbinden und den Localverkehr auf der Ringstraße selbst zu besorgen; für den ersteren Zweck würde sich gewiss eine Linie auf der Lastenstraße besser eignen, weil die Kreuzungsstellen mit den Straßen der inneren Stadt weniger zahlreich und weniger frequent sind. Für den letzteren Zweck, das muss allerdings zugestanden werden, ist eine Straßenbahn für das Publikum entschieden bequemer, als eine Untergrundoder selbst eine Unterpflasterbahn, und diese Rücksicht dürfte wohl schließlich maßgebend bleiben und dazu führen, daß die Ringstraßenlinie auch in dem Falle belassen wird, wenn die Stadtbahnlinie unter derselben zur Ausführung gelangt.

Jedenfalls wird es aber nothwendig sein, solche Maßregeln bezüglich der Fahrordnung zu ergreifen, daß eine weitere Belastung der Ringstraße, welche die Gesellschaft selbst für unzulässig erklärt, nicht mehr eintritt, und ich glaube, daß auch dieses Mittel sich finden läßt, selbst dann, wenn die, wie ich glaube, zweckloseTrennung des Radial- vom Ringverkehr nicht durchgeführt wird.

Unter allen Umständen muss dafür gesorgt werden, daß das Publicum mit der Pferdebahn bis zu den an der Ringstraße gelegenen Stationen der Stadtbahn gelangen könne, es müssten also die Radial-Linien bis zur Ringstraße belassen werden, wo dann ein Umsteigverkehr stattfinden würde. Vielleicht wird sich daraus sogar die Nothwendigkeit ergeben, einen Correspondenz-Verkehr zwischen beiden Unternehmungen einzuführen, besonders mit Rücksicht auf den Verkehr in die innere Stadt, auf welchen ja doch immer ein Hauptgewicht wird gelegt werden müssen. Ich stelle mir dabei vor, daß durch einen solchen Correspondenz-Verkehr beide Unternehmungen nur gewinnen könnten, denn es würde dann wahrscheinlich das Publicum die Pferdebahn selbst auf sehr kurze Strecken benützen, während ein großer Theil der Stadtbahnpassagiere schon mit Fahrkarten zum Zuge käme, und daher die Manipulation in den jedenfalls räumlich beschränkten Haltepunkten derselben wesentlich erleichtert wäre.

Ob nun die Ringstraße oder die Lastenstraßenlinie als innere Peripheriebahn besteht, muss jedenfalls noch für eine zweite Peripherie-Linie innerhalb der alten Bezirke gesorgt werden und dann wird es möglich sein, eine sehr günstige Fahrordnung zu erzielen. Diese zweite Peripherie-Linie besteht heute schon größtentheils; es wäre nur erforderlich, die durch die Wallensteinstraße, Spital-, Kaiser- und Wallgasse führende Linie mit der durch die Reinprechtsdorferstraße gelegten Linie zu verbinden, und ferner eine Linie vom Central-Marktplatz über den Wiedner Gürtel hin zur Himbergerstraße zu erbauen, was im Ganzen eine Baulänge von 3 *km* für die neu anzuführenden Strecken ergibt.

Diese zwei Peripherie-Linien sind vorläufig gewiss vollständig genügend, weil längs der Gürtelstraße wieder eine Stadtbahnlinie, noch weiter aber, gegen die Peripherie der Stadt, die Vororte- und Verbindungsbahn vorhanden ist, welche dem Bedürfnis nach einem Peripherieverkehr in den einzelnen Vororten leicht entsprechen können. Dagegen wird jedenfalls mit der Zeit eine Verlängerung einzelner Radial-Linien erforderlich werden, was übrigens die Pferdebahn-Gesellschaft selbst zugibt; das Ausmaß für diese Verlängerungen wird sich aber erst nach und nach mit dem Fortschreiten der Entwicklung einzelner Wohnviertel bestimmen lassen, kann daher vorläufig unberücksichtigt bleiben. Wir wollen nun untersuchen, wie sich der Verkehr auf diesem Netze abwickeln lässt, selbstverständlich immer in der Voraussetzung, daß das ganze Netz elektrisch betrieben und in der vorgeschlagenen Weise vervollständigt ist. Fassen wir zu diesem Zwecke zunächst eine bestimmte Radial-Linie in's Auge, z. B. die Linie von Penzing, so hätte der erste Wagen die Tour Penzing-Ringstraße zu machen, dort einzubiegen und über die Ringstraße in eine andere Radial-Linie, z. B. Ottakringerstraße nach Dornbach zu fahren, und von dieser über die zweite Peripherie-Linie durch die Kaiserstraße nach Penzing zurückzukehren. Der zweite Wagen führt Penzing-Kaiserstraße-Alserstraße-Ring, biegt bei der Universität ein, und gelangt über die Ringstraße-Mariahilferstraße nach Penzing zurück. Die in Dornbach remisirten Wagen machen genau dieselben Fahrten wie

Digitized by Google

die Penzinger, nur mit dem Unterschied, daß die erste Fahrt Dornbach-Ringstraße ist.

In derselben Weise machen alle übrigen Wagen den Weg von der Radial-Linie zur Ringstraße und kehren über diese, eine andere Radial-Linie und die zweite Peripherie-Linie zum Ausgangspunkte zurück. Kein Wagen aber befährt eine der beiden Peripherie-Linien ihrer ganzen Länge nach, ebenso kommt kein Wagen von einem Punkte einer Radial-Linie auf eine andere Radial-Linie, welche im Durchmesser durch die innere Stadt von der Ausgangs-Linie getrennt ist.

Dadurch wird vermieden, daß die Wagen so lange Wege machen, wie dies heute, allerdings in Folge des Umstandes der Fall ist, daß jetzt die Pferdebahn auch den Weitverkehr besorgen musste, welcher in Hinkunft der Stadtbahn zufallen wird. Es kann keinem Anstande unterliegen, diese Fahrordnung auch in dem Falle durchzuführen, wenn die Lastenstraßenlinie ausgeführt wird, nur wird dann aber das Umkehren der Wagen am Ring nothwendig werden.

Die einzelnen Radial-Linien und beide Peripherie-Linien werden aber auf diese Weise einen Verkehr erhalten, der sich in weit kürzeren Intervallen abwickeln wird als der jetzige, und zwar werden sich die Intervalle auf den belebteren Radial-Linien, wo sie jetzt 3 Minuten betragen, auf 1·5 Minuten herabmindern, während die weniger frequenten Radialstraßen mindestens alle 3 Minuten von einem Wagen passirt werden; die Gesammtzahl der im Verkehr befindlichen Wagen wird aber doch nicht größer sein, als die gegenwärtige. Das Detailstudium, das natürlich nicht meine Aufgabe sein konnte, wird Gelegenheit bieten, diesen Verkehrs-Programm gründlich zu prüfen und so auszugestalten, daß der Hauptzweck der Pferdebahn, nämlich die Vermittlung des Localverkehrs von Bezirk zu Bezirk, vollständig erreicht wird.

Es muss angenommen werden, daß durch diese Verringerung der Intervalle und die vorgeschlagene Aenderung der Wagenrouten die Besetzung der hauptsächlichsten, bisher vom Publicum beklagten Missstände erreichbar ist; besonders die Ueberfüllung wird bei einiger Energie der Conducteure, welche allerdings mit ausreichenden Befugnissen dem Publicum gegenüber ausgestattet werden müssten, gewiss ein für alle Mal beseitigt werden können. Es muss weiters zugegeben werden, daß auch die Pferdebahn-Gesellschaft durch die Herabminderung der Betriebskosten in die Lage gesetzt sein wird, den Wünschen des Publicums nachzukommen, ohne die befürchtete Schädigung der Einnahmen zu erleiden, daß sie im Gegentheile nach Einführung dieses Betriebs-Programmes auf eine bedeutende Zunahme der Frequenz und daher auch eine Vermehrung der Einnahmen wird rechnen können.

Dagegen wird allerdings eine bedeutende Erhöhung des zu verzinsenden Anlagecapitales erfolgen müssen, und es wird nun Sache des Calculs sein, zu ermitteln, ob die erforderlichen Investitionen eine weitere Rentabilität des Unternehmens erwarten lassen oder nicht, und welche Compensationen dafür der Unternehmung geboten werden müssen, welche ja auch auf eine entsprechende Amortisirung des erhöhten Anlagecapitales Bedacht zu nehmen haben wird.

Es ist außerordentlich schwer, diese Vermehrung des Anlagecapitales zu veranschlagen, ohne sich im Detail ein Bild aller nothwendigen Neuanschaffungen und Umgestaltungen gemacht zu haben. Wenn man aber annimmt, daß für alle innerhalb der früheren alten Bezirke gelegenen Linien der Wiener Pferdebahn eine neue Bahnanlage nach dem System der Pester elektrischen Stadtbahn mit unterirdischen Leitungen, welches meiner Meinung nach gegenwärtig für elektrische Bahnen innerhalb geschlossener Städte weitaus das beste ist, zur Ausführung gelangt, während in den übrigen Stadttheilen vorläufig die jetzige Anlage belassen und oberirdische Leitungen ausgeführt werden, daß ferner mindestens 400 neue Wagen mit einer Leistungsfähigkeit von 10 Pferdestärken zur Anschaffung gelangen, die alten aber vorläufig zur Verwendung als Beiwagen in Aussicht genommen werden, und daß schließlich zwei Centralstationen für je 4000 Pferdestärken ausgeführt würden, dürften sich die gesammten Investitionen, inclusive der Ergänzung des Netzes mit einem Betrage von 4—5 Millionen Gulden durchführen lassen.

Das gegenwärtige Anlagecapital von 13 Millionen würde sich dann auf 18 Millionen Gulden, also um mehr als ein Drittel erhöhen und es muss wohl zugegeben werden, daß dieses Anlagecapital für ein Straßenbahn-Unternehmen außerordentlich hoch ist.

Ein Nutzen aus diesen Neu-Investirungen, das heißt eine bessere Verzinsung als die gegenwärtige, oder was eigentlich das ausschlaggebende Moment ist, eine noch ausreichende Verzinsung bei vollem Entgegenkommen benöthigen die berechtigten Wünsche des Publicums, könnte nur dann erwartet werden, wenn die Frequenz sich bedeutend erhöht, die Einnahmen sich also wesentlich vergrößern.

Diese Voraussetzung aber wird sich gewiss erfüllen, denn es ist kein Zweifel, daß das Publikum, wenn eine Besserung in den Einrichtungen der Pferdebahn eintritt, diesem Unternehmen wieder jene Sympathien zuwenden wird, die die Gesellschaft durch ihr geringes Entgegenkommen und das Widerstreben, einschneidende Verbesserungen einzuführen, entschieden verloren hat.

Es lässt sich bestimmt behaupten, daß die Verbesserungen im Betriebe, vor Allem die Vergrößerung der Fahrgeschwindigkeit, Verkürzung der Intervalle und die Beseitigung der Ueberfüllung sehr günstig auf die weitere Vergrößerung der Frequenz einwirken werden. Den Beweis dafür liefern die außerordentlich lehrreichen Betriebsergebnisse der Pester elektrischen Bahn, welche z. B. per Kilometer und Monat im Jahre 1891 schon 71.279 Personen befördert hat, während die Wiener Pferdebahn im selben Jahre nur 49.150 Personen per Kilometer und Monat beförderte. Würde die Frequenz bei der Wiener Pferdebahn dieselbe Höhe erreichen, so müsste die Gesammt-Frequenz auf 68·4 Millionen per Jahr steigen, eine Frequenz, die der Gesellschaft glänzende Einnahmen sichern würde. Wir wollen aber gar nicht so weit gehen, sondern nur annehmen, daß eine Hebung der Personenfrequenz um 25% eintritt, und das kann man doch gewiss mit Sicherheit thun, wenn die Anzahl der gefahrenen Wagen-Kilometer in Folge der größeren Geschwindigkeit auf das Doppelte steigt, so wird sich eine Personenfrequenz von rund 52 Millionen ergeben, welche vollständig ausreicht, um das erhöhte Anlagecapital ganz entsprechend zu verzinsen. Dazu kommt aber noch die natürliche Zunahme des Verkehrs, durch welche die Verkehrsziffer in sechs Jahren schon um 10·2 Millionen wachsen müsste, was ohne Berücksichtigung der bedeutenden Steigerung im Jahre 1892, im Jahre 1897 schon eine Frequenzziffer von 52 Millionen ergeben würde, welche an der vorhin berechneten Steigerung durch die Vermiederung der Intervalle zusammenhängen wäre. Daraus lässt sich der Schluss ziehen, daß selbst in dem Falle, wenn die Investirungen größere Kosten verursachen würden als angenommen ist, eine entsprechende Verzinsung des Anlagecapitales erwartet werden kann.

Es sprechen also bis jetzt keine Gründe gegen die in Rede stehenden Vorschläge, dagegen habe ich aber noch einen sehr gewichtigen Grund für dieselben anzuführen, und zwar muss ich da wieder auf die Stadtbahnen zurückkommen, deren Vollendung voraussichtlich eine bedeutende Umwälzung in den Wiener Verkehrsverhältnissen herbeiführen wird.

Geht man von der Erfahrung aus, daß jedes neue Verkehrsmittel sich auch sein Publicum heranzieht, so würden allerdings die bestehenden Transportanstalten von der Stadtbahn nichts zu fürchten haben. Thatsächlich war dies z. B. in Berlin der Fall; allein in Wien stehen die Verhältnisse schon deshalb ganz anders, weil die nur 12·5 *km* lange Stadtbahn in Berlin ein verhältnismäßig beschränktes Anfuhrsgebiet besitzt, während ja in Wien ein ganzes Netz von Linien geplant sind, welches alle Bezirke der Stadt berührt, und daher gewiss viel einschneidendere Veränderungen der Verkehrsverhältnisse hervorzurufen geeignet ist, als die Berliner Stadtbahn.

Ganz besonders tangirt aber werden die beiden Wiener Pferdebahn-Gesellschaften, weil einzelne Stadtbahnlinien ganz parallel mit solchen Tramwaylinien laufen, welche bisher unter die erträgnisreichsten gezählt haben, weil also voraussichtlich der Verkehr auf längere Strecken der Pferdebahn ganz entzogen

Digitized by Google

werden wird und diese dadurch auf das Niveau eines secundären Verkehrsmittels herabgedrückt werden, während sie jetzt thatsächlich das erste und wichtigste waren, nachdem sie, wie schon gesagt, 75% des gesammten Wiener Verkehres zu bewältigen hatten. Sind die Einrichtungen der Pferdebahn-Gesellschaften in dem Augenblicke, wo die Stadtbahnen in Wirksamkeit treten, nicht derart, daß das Publicum keine Ursache hat, sich weit lieber eines anderen Verkehrsmittels zu bedienen, und haben sie sich nicht bis dahin ein neues Verkehrsgebiet erobert, so wird sich die Concurrenz der Stadtbahn in den Einnahmen der Pferdebahn-Gesellschaften sehr fühlbar machen, und zwar gewiss nicht zum Vortheil derselben. Dann wird sich die Nothwendigkeit herausstellen, die erforderlichen Umgestaltungen und Neueinrichtungen möglichst rasch durchzuführen, was erfahrungsgemäß immer viel theurer ist, als wenn man nach und nach und mit der entsprechenden Muße die Neugestaltung des Betriebes vornehmen kann. Würde man aber bald an die Arbeit gehen, so steht, da ja die Stadtbahn gewiss nicht vor dem Ende des Jahrhunderts vollendet sein wird, noch eine Reihe von 6—7 Jahren zur Verfügung, ein Zeitraum, welcher wohl mehr als genügt, um die vorgeschlagenen Aenderungen successive einzuführen, ohne daß irgend eine Ueberstürzung Platz greifen muss.

Und wenn man schon besonders vorsichtig sein will, und die in Pest gemachten Erfahrungen nicht für genügend erachtet, so ist sogar noch Zeit genug, einen Versuch durchzuführen, welcher sich allerdings auf eine Strecke beschränken müsste, die ganz selbständig betrieben werden kann, damit auch sofort ein klares Bild über die Betriebskosten gewonnen wird. Ich würde hauptsächlich darum auf einen solchen Versuch Werth legen, weil ich überzeugt bin, daß derselbe alle Gründe, welche man, wie ich fürchte, gegen eine Erhöhung der Geschwindigkeit auf 16—18 *km* anführen wird, sofort entkräften, und auch den Beweis liefern wird, daß das Publicum sich des elektrischen Wagens außerordentlich gern bedient, was sich gewiss auf der betreffenden Linie durch eine Erhöhung der Frequenz manifestiren wird.

Durch die Einführung der elektrischen Betriebes dürfte ferner auch die Frage der zu wählenden Wagentype weit leichter zu entscheiden sein, als bei Beibehaltung der jetzigen Betriebeform. Für die in kurzen Intervallen auf einander folgenden Wagen einer elektrischen Bahn ist eine leichte Type mit einem geringen Fassungsraum, etwa 40 Personen, wie in Pest entschieden am entsprechendsten und wäre nur darauf Bedacht zu nehmen, daß die so lästigen Stehplätze im Innern der Wagen vollständig vermieden, wogegen der innere Raum möglichst für Sitzplätze auszunützen wäre. Für außergewöhnliche Fälle und für Zeiten eines besonders dichten Verkehrs genügt es dann, die Beiwagen, als welche die alten Wagen der Pferdebahnen ganz gut verwendet werden können, anzuhängen, und müssten daher die secundären Motoren der Wagen für eine größere Leistungsfähigkeit als die normale eingerichtet und im Maschinenraum die erforderliche Reserve vorhanden sein, was ja eigentlich bei einer so großen Anlage ganz selbstverständlich ist.

Schließlich möchte ich noch darauf hinweisen, daß zur Erzielung eines sowohl für das Publicum als auch für die Gesellschaft wünenswerthen Erfolges nicht nur die vorgeschlagene Fahrordnung, sondern auch ein möglichst einfacher und billiger Zonentarif eingeführt werden müsste. Der gegenwärtig in Kraft stehende Tarif, den ich als ersten Versuch eines Zonentarifes im Allgemeinen begrüße, entspricht dieser Bedingung darum nicht, weil die um den Ring gelegenen Zonen zu kurz sind, und jeder Fahrgast, der, von der ersten Zone einer Radial-Linie kommend, auch nur ein ganz kurzes Stück am Ring zu fahren hat, schon den Preis von 10 kr. bezahlen muss. Es ergibt sich daher für ganz kurze Strecken von 1·5 *km*, wie z. B. Marishilferkirche-Operahaus schon dieser Preis von 10 kr., der entschieden zu hoch ist, und in dieser Beziehung ist beim neuen Tarif jedenfalls eine Vertheuerung gegenüber dem alten Tarif eingetreten. Soweit sich dies nach den bis jetzt vorliegenden, wahrscheinlich nicht ganz genauen Ziffern beurtheilen lässt, dürfte sich auch der im Jahre 1892 durchschnittlich vom Passagier bezahlte Fahrpreis etwas höher stellen, als in den vorhergehenden Jahren, was deutlich darauf hinweist, daß eine Erhöhung im Tarife, gegenüber dem früheren im Jahre 1885 festgesetzten, für die große Masse des Publicums entstanden ist. Ein Vergleich der Durchschnittspreise, welche die Passagiere beim früheren Tarife gegenüber dem jetzt giltigen gezahlt haben, ergibt nämlich folgende Ziffern:

Im Jahre 1885. . .	8·49 kr.	Im Jahre 1889. . .	8·73 kr.
„ „ 1886. . .	8·52 „	„ „ 1890. . .	8·77 „
„ „ 1887. . .	8·52 „	„ „ 1891. . .	8·78 „
„ „ 1888. . .	8·72 „	„ „ 1892. . .	9·04 „

Die einzelnen Zonen werden also jedenfalls länger als bisher, und zwar glaube ich mit durchschnittlich 2 *km* gewählt werden müssen, und dürfte sich für dieselben ein Einheitspreis von 5 kr. = 10 Heller schon mit Rücksicht auf die Münzsorten der neuen Währung empfehlen. Dementsprechend müssten dann auch die weiteren Preise für die Benützung einer zweiten, dritten und vierten Zone festgesetzt werden, was bei der vorgeschlagenen Fahrordnung, wo sich die einzelnen Zonen gut markiren, keine Schwierigkeiten haben wird.

Wenn wir nun das bisher Gesagte kurz zusammenfassen, so wären folgende Bedingungen für die Sanirung der Wiener Pferdebahn aufzustellen:

1. Einführung des elektrischen Betriebes auf dem ganzen Netze.

2. Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit auf 15—18 *km* per Stunde, selbstverständlich unter der Bedingung, daß dieselbe an Kreuzungen und in engen Straßen mit dichtem Verkehr entsprechend ermäßigt wird.

3. Vervollständigung des Netzes durch Ausbau einer zweiten, durch die alten Bezirke II bis IX führenden Peripherie-Linie.

4. Einführung einer Fahrordnung, durch welche vermieden wird, daß die Wagen zu weite Strecken auf einer Peripherie-Linie zurücklegen müssen, wodurch dieselben dem weit wichtigeren Radialverkehr zu lange entzogen werden.

5. Einführung eines Correspondenzverkehrs mit den zu erbauenden localen Stadtbahnlinien zur Ermöglichung des Umsteigens, besonders mit Rücksicht auf den Verkehr in den Mittelpunkt der Stadt.

6. Eintheilung des ganzen Netzes in Zonen von durchschnittlich 2 *km* Länge und Einführung eines billigen Zonentarifes.

Die Erfüllung aller der angeführten Bedingungen wird vielleicht mit großen Schwierigkeiten verbunden sein; allein wenn die Gesellschaft ernstlich die Nothwendigkeit einer Abstellung der bestehenden Missstände anstrebt, und gleichzeitig die Anpassung des Unternehmens an die durch die Erbauung der Stadtbahn vollständig geänderten Verhältnisse in Aussicht nimmt, wenn ferner die maßgebenden Factoren der staatlichen und communalen Behörden, bezüglich der Erhöhung der Geschwindigkeit, der Legung der Leitungen und gewisser Erleichterungen bei der Herstellung der Bahn das für das öffentliche Interesse wichtige Unternehmen entsprechend unterstützen, dann wird es möglich sein, diese Forderungen zu erfüllen und ein Straßenbahnnetz zu schaffen, welches seinem Zweck vollständig entspricht, und im Vereine mit dem Stadtbahnnetze das in dieser Richtung bisher entschieden zurückgebliebene Wien zu einer Großstadt mit großstädtischen Verkehrsmitteln erheben wird.

Durch die Schaffung der Verkehrsanlagen wird Wien gewiss eine durchgreifende Umstaltung in allen Verhältnissen erfahren; es ist daher auch nothwendig, daß alle den Verkehr innerhalb der Stadt betreffenden Fragen bei dieser Gelegenheit ihre Lösung in einer Weise erfahren, durch welche nicht nur für die Gegenwart, sondern auch für die Zukunft vorgesorgt wird; und daß es ganz unrichtig wäre, in dieser Richtung bei der Stadtbahn stehen zu bleiben, das zeigt der Vorgang in anderen Großstädten. Wir haben in Berlin das Beispiel, daß die Bevölkerung mit der Erbauung der Stadtbahn keineswegs am Ende der Befriedigung ihrer Verkehrsbedürfnisse angelangt ist, sondern daß sich die Nothwendigkeit ergeben hat, eine elektrische Nebenbahn mit einem

Digitized by Google

engmaschigen Netz zu erbauen, welches als verbesserter Ersatz für eine Straßenbahn, den Localverkehr und die Zu- und Abfuhr zu den Hauptbahnen zu vermitteln hat.

Und in Paris, wo eben ein großes Stadtbahnproject in der Verhandlung steht, ist gleichzeitig ein Project für eine elektrische Untergrundbahn aufgetaucht, welches sehr ernst genommen wird und ebenfalls den Zweck verfolgt, den reinen Localverkehr im engsten Sinne zu vermitteln, den zu besorgen ein weitmaschiges Stadtbahnnetz nicht bestimmt sein kann.

Wird unsere Pferdebahn heute entsprechend umgestaltet, bekommt sie Einrichtungen, welche dem Publicum zusagen und für die zu erfüllende Aufgabe genügen, so kann sie noch auf viele Jahre hinaus dem Bedürfnisse des Localverkehrs entsprechen und jene führende Rolle unter den Localverkehrsmitteln der Hauptstadt behalten, die sie bis jetzt besessen hat, und sie wird es auch nicht nothwendig haben, eine Schädigung durch neu entstehende Verkehrsmittel befürchten zu müssen.

Ich bin überzeugt, daß die Gesellschaft bei ihren Bestrebungen nach dieser Richtung gewiss Unterstützung finden wird, denn es handelt sich ja im vorliegenden Falle nu das öffentliche Wohl, welchem gegenüber alls anderen Interessen welcher Art immer, hintangesetzt werden würden; in erster Linie aber wird die Gesellschaft den ernsten Willen zu zeigen haben, den Wünschen der Bevölkerung entgegenkommen zu wollen, und thut sie das, dann wird sie nicht nur im Interesse des Publicums, sondern auch im eigenen handeln.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 286 ex 1893.

PROTOKOLL

der ordentlichen Hauptversammlung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Samstag, den 4. März 1893.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher, k. k. Oberbaurath Franz Berger.

Anwesend: 276 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gesshner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Versammlung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Hauptversammlung.

2. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 11. Februar l. J. wird genehmigt und gefertigt, seitens des Plenums durch die Herren: k. k. Baurath Dörfel und Director Rudolf R. v. Guneech.

3. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 12. Februar bis 4. März 1893 gelangt zur Verlesung (Beilage *A*).

4. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt und schreitet hierauf

5. zur Wahl des Vereins-Vorstehers für die Jahre 1893 und 1894.

Das Scrutinium hatten die nachbenannten Herren durchzuführen die Güte: Kaiserl. Rath Inspector Johann Bauberl, Ingenieur Otto v. Bertele, dipl. Ingenieur Johann Dafinger, Architekt Paul Hoppe, Ober-Ingenieur Hugo Köstler, beh. aut. und beeideter Civil-Ingenieur Johann v. Podhagsky und Ober-Ingenieur Hermann Rosche. Abgegeben wurden 291 Stimmen. Herr k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber erhielt hievon 294 Stimmen.

Das Resultat dieser Abstimmung wird mit lang anhaltendem Beifalle begrüßt, und ersucht der neugewählte Herr Vereins-Vorsteher über Anfrage den Vorsitzenden sich bereit, die auf ihn gefallene Wahl anzunehmen. Derselbe erbittet sich vor Schluss der Sitzung das Wort.

6. Erstattet der Vorsitzende Namens des Verwaltungsrathes Bericht über die Thätigkeit des Vereines im Jahre 1892. (Siehe Beilage *B*.)

Derselbe wird genehmigend zur Kenntnis genommen.

7. Ladet der Vorsitzende den Herrn Obmann des Revisions-Ausschusses k. k. Baurath Böck ein, über die Rechnungs-Abschlüsse des Jahres 1892 zu referiren. (Referat siehe Beilage *C*.) Die Anträge des Revisions-Ausschusses werden genehmigt.

Der Vorsitzende dankt den Herren Revisoren verbindlichst für die mit so großem Fleiße und besonderer Gründlichkeit durchgeführten Arbeiten und gibt dem Bedauern Ausdruck, daß Herr Baurath Böck wegen Ueberbürdung mit Berufsgeschäften sich genwungen gesehen hat, eine Wiederwahl in den Ausschuss abzulehnen. Er bittet Herrn Baurath Böck, versichert zu sein, daß wir uns Alle seiner Thätigkeit stets dankbar erinnern werden.

8. Erwacht der Vorsitzende die Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer vorzunehmen.

Der Zahlausschuss constatirt die Abgabe von 243 giltigen Stimmzetteln.

Es entfielen auf die Herren: Ludwig Petschacher, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen 191 Stimmen; J. G. Ritter v. Schoen, k. k. Regierungsrath, o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule 171 Stimmen; Paul Kinzinger, Ingenieur 169 Stimmen; Carl Moyreder, dipl. Architekt, Decenn an der k. k. techn. Hochschule 153 Stimmen; Carl Prenninger, k. k. Oberbaurath, Baudirector der Südbahn 152 Stimmen; Franz Kessler, Ober-Ingenieur der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft 146 Stimmen.

Die nächstmeisten Stimmen erhielten die Herren: Julius Hermann, Architekt und Domhauneister bei St. Stefan (106) und Alfred Ritter v. Pischof, beh. aut. und beeideter Bau-Ingenieur (98).

9. Auf Punkt 7 der Tagesordnung übergehend, nimmt der Vorsitzende die Wahl der 32 Mitglieder to das ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten vor. (Das Scrutinium wird dem Bureau übertragen.) Das Resultat der Wahl wird nach erfolgter Annahme-Erklärung seitens der Gewählten bekanntgegeben werden.

10. Erstattet der Cassaverwalter Herr k. k. Baurath Friedrich R. v. Stach unter Hinweis auf die in der Zeitschrift Nr. 8 ex 1893 publicirten Voranschläge für das Jahr 1893, das Referat über dieselben, indem er betont, daß die erfreuliche Zunahme der Zahl der Vereinsmitglieder eine fredere Bewegung in den Ausgaben gestattet.

Der Herr Cassaverwalter ersucht ferner, im Sinne eines in der Verwaltungsrathsitzung vom 20. Februar l. J. gefassten Beschlusses, zur Deckung der für 1893 beworstehenden außerordentlichen Auslagen, als: Anschaffung von Bibliothekkästen, Drucklegung der Elaborate der Anschlüsse für die Wasserversorgung Wiens, für Stahl und Eisen, dann des Gewölbe- und Banordnungs-Anschlusses, vom Plenum einen, aus dem Stammfonds zu deckenden Credit von 6. W. fl. 2000 zu bewilligen.

Der Voransching für 1893 und der ongesprochene Credit von im Maximum 6. W. fl. 2000 werden mit großer Majorität genehmigt.

Der Vorsitzende dankt dem Herrn Cassaverwalter für dessen eingehendes Referat Namens des Vereines unter dem Beifalle der Versammlung in verbindlicher Weise.

11. Hieran anknüpfend gibt der Vorsitzende bekannt, daß entsprechend den bestehenden Bestimmungen die im Vereinsbesitz befindlichen Werthspapiere bei der österr.-ungar. Bank depenirt worden sind und die Vereins-Baarbestände im Depôt der u. ö. Landes-Hypotheken-Anstalt gegen 3½% Verzinsung sich befinden.

Endlich erfolgen

12. die Wiederwahl des Cassaverwalters Herrn k. k. Baurathes Fried. R. v. Stach für 1893 und

13. die Wahl der Revisoren für 1893, und zwar der Herren: Carl Scheller, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen; Franz Schmorda k. k. Baurath, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen i. P. und Carl Stigler, Ingenieur und Stadtbaumeister, mit Acclamation.

14. Der Vorsitzende ladet nun, nachdem er vorher den Herren Scrutatoren für deren Mühewaltung gedankt hat, den neugewählten Herrn Vereins-Vorsteher ein, das Wort zu ergreifen.

K. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber:

Hochgeehrte Herren!

„Gestatten Sie, daß ich Ihnen meinen innigsten, meinen tiefgefühlten Dank sage für das Vertrauen, das Sie mir durch die in so überaus glänzender Weise erfolgte Wahl zu Ihrem Vorsteher entgegenbringen. Wie meine verehrten Herren Vorgänger, so fasse auch ich diese Wahl als die höchste Ehre auf, die ich in meinem Leben überhaupt erreichen konnte. Es ist das Hochgefühl des Glückes, mit dem ich diese Wahl

Digitized by Google

begrüße. Allein wie fast jedes Glück auch Stacheln in sich birgt, so fühle ich auch solche ganz deutlich. Es sind dies der Umfang und die Schwierigkeit der Aufgabe, die Sie mir stellen, und die hohe Verantwortung, die ich durch die Annahme der Wahl auf mich lade.

Dies waren auch die Gründe, die mich veranlassten, schon vor einigen Wochen, als sich einige Collegen mit der Frage an mich wendeten, ob ich eine Candidatur auf Vorsteherwahl annehmen würde, unbedingt abzulehnen.

Mit Freude habe ich den von der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure ausgesprungenen Vorschlag begrüßt, Herrn Hofrath v. Biesbroeck, der sich als Vorsteher bereits so hohe Verdienste um unseren Verein erworben hat, abermal wieder zum Vorsteher zu wählen, und als Obmann der Fachgruppe für Gesundheitstechnik habe ich, Namens dieser Fachgruppe, dem Wahlausschusse mitgetheilt, daß dieselbe, sowie die Fachgruppe für Architektur und Hochbau, die Wahl des Herrn Hofrathes wärmstens unterstützen werde.

Um so überraschender und betrübender kam, wie Ihnen, auch mir die Nachricht, daß sich Herr Hofrath v. Biesbroeck zur Annahme der Wahl nicht entschließen könne. Auf das höchste überrascht wurde ich aber, als mir der geehrte Herr Obmann des Wahlausschusses mittheilte, daß dieser Ausschuss nun die Absicht habe, mich zu candidiren.

Der liebenswürdige Herr College v. Podhagský wird mir gewiss gestatten, auszuführen, daß ich ihm sofort eine Reihe von Vereinscollegen nannte, die bereits in hervorragender Weise für das Wohl des Vereines gewirkt haben, uns Allen werth sind, und die mir daher viel würdiger schienen, als meine Person, auf den ersten Platz des Vereines berufen zu werden. Ich machte den geehrten Herrn Collegen auch aufmerksam, daß eine große Arbeitslast auf meinen Schultern ruhe, und daß es mir schon aus diesem Grunde nicht immer möglich sein würde, meines Amtes als Vorsteher so zu walten, wie Sie es wünschen müssen.

Erst als mir der Herr Obmann die Versicherung gegeben hatte, daß jene Herren Collegen absolut nicht zu gewinnen wären, das Amt zu übernehmen, konnte ich mich dazu entschließen, mich als Candidaten nennen zu lassen. Ich kann es aber nicht verhehlen, daß dies mit schwerem Herzen geschah, und daß dabei die militärische Erziehung vorhalten musste, die ich genossen habe, und die mich daran gewöhnte, das eigene Ich dem höheren Willen zu unterordnen.

Dieser höhere Wille sind in diesem Falle Sie, meine Herren, Ihnen muss ich also auch — Sie verzeihen schon — die Verantwortung überlassen, wenn sich herausstellen sollte, daß Sie nicht den richtigen Mann gewählt haben. Wie aber dem geschulten Soldaten der erhaltene Befehl heilig ist, so soll nun auch mir der Ausdruck Ihres Willens heilig sein, und was in meinen Kräften liegt, soll geschehen, Ihren Wünschen zu entsprechen. Dieses Versprechen fällt mir nicht schwer, denn ich fühle mich als Ihr Schuldner. Was der Verein mir gewährt hat, kann ich ihm nie voll vergelten!

Noch heute steht der Eindruck lebhaft in meiner Erinnerung, den ich gewann, als ich — es sind eben in diesem Monate 29 Jahre her — dem Vereine beitrat, zu jener Zeit, als unsere unvergesslichen Vorsteher Rittinger und Friedrich Schmidt die Erweiterung des damaligen Oesterr. Ingenieur-Vereines zum Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine anbahnten und damit den zweiten Grundstein zu der Größe und Bedeutung legten, welche unser Verein heute erreicht hat.

Die Gediegenheit und Uneigennützigkeit den gemeinsamen Strebens zum Wohle der Wissenschaft und der Allgemeinheit, die ich in dem damals noch kleinen, aber schon äußerst rührigen Vereine fand, haben mich zu begeisterter Nacheiferung angeregt; in ihrem Kreise lernte ich freimüthig mittelst der Waffen, welche die Wissenschaft bietet, zu kämpfen, das specielle Fachwissen hoch zu halten und die Bedeutung des Zusammenwirkens der verschiedenen Fachrichtungen zur Lösung wichtiger technischer Aufgaben, im vollsten Maße zu würdigen.

Ich kann aber auch sagen, seit dem Jahre 1864, mit nur kurzer Unterbrechung, während meines Abseins von Wien in den letzten Sechziger Jahren, lebe ich mit dem Vereine und sehe ich in demselben meine zweite Heimat. Sein Wohl liegt mir am Herzen, wie jedem von Ihnen; das Streben, es zu fördern, betrachtete ich schon lange als meine Pflicht; umsomehr also war jetzt an, während der nächsten zwei Jahre, für welche Ihr Vertrauen seine Leitung in meine Hände gelegt hat.

Wie man in diesem Sinne vorzugehen hat, dafür haben meine Vorgänger — soweit mein Gedächtnis als Vereinsmitglied reicht — Rittinger, Friedrich Schmidt, Engerth, Pfaff, Pronninger, Berger, Bischoff, Hauffe und, als mein unmittelbarer Vorgänger, wieder Berger die glänzendsten Beispiele gegeben; möge es meiner schwachen Kraft gegönnt sein, diesen Vorbildern nahe zu kommen!

Erleichtert wird mir dies einerseits durch die klaren Satzungen und die erschöpfende Geschäfts-Ordnung, welche uns unser Vereinsleben regeln. Nach denselben habe ich mich ausschließlich als der Vollstrecker Ihres Willens und der Beschlüsse Ihres Verwaltungsrathes zu betrachten und nur in unausschiebbaren Fällen steht mir das Recht zu, selbständig vorzugehen.

Dennoch bitte ich Sie, mir zu gestatten, in einigen Worten meine Auffassung über die Ziele des Vereines auszusprechen. Es scheint mir dies nicht unnöthig, denn wenn auch gesetzliche Bestimmungen noch so klar sind, so wird bei ihrer Handhabung das individuelle Element doch immer einen Einfluss ausüben und es wird mir ebenso eine Beruhigung sein, wenn Sie meinen Anschauungen beipflichten, als auch wenn ich aus Ihrem Kreise je eher je lieber eine Richtigstellung erfahre.

Zunächst halte ich dafür, daß unser ganzes Streben dahin gehen muss, unseren Verein seinem Namen treu zu erhalten, so daß unter dem edlen Deschütze aller Wissenschaften und Künste, die sein Bild die erhabene Zierde unseres Saales ist, auf unseren Vereinfürderhin und so lange er besteht, die geistigen Worte mit einer kleinen Modification geltend können, welche einer unserer größten Dichter, Radetzky zurief: In Deinem Hause ist Oesterreich!

Das sicherste Mittel, diesen Ziel weiterhin zu erreichen, besteht darin, mit keinem Schritte von den Felsen zu weichen, auf welche wir unseren Verein aufgebaut haben, es sind dies die technischen Wissenschaften und Künste, die für alle Nationen und Confessionen einen gleich hohen Werth haben! Diese Felsen stehen hoch erhaben über den Brandungen des Alltagslebens und bleiben unbeeinflusst von persönlichen Interessen. Führen wir unsere Arbeiten in diesem Sinne weiter, schließen wir unbedingt jede nicht ganz sachliche Erörterung aus, so bleibt unser Verein eine Stätte, in der sich alle Fachmänner der verschiedenen Länder, die unseren Staat bilden, als vollkommen gleichberechtigte Brüder wohl fühlen können, und je vollständiger sie sich an unseren Arbeiten betheiligen, um so freudbringender werden diese sein, umsomehr wird aber auch die Bedeutung des Einzelnen wachsen, durch den kräftigen Rückhalt, den er in der Gesammtheit findet.

Durch das Festhalten an dem angedeuteten Vorgehen wird der Verein aber auch der einzigen Devise treu bleiben, welche die Gründer desselben gewählt haben: „E pur si muove", d. h. in die Sprache unseres Vereines übersetzt: Was wir nach reiflichem Studium als wahr und richtig erkannt haben, dafür treten wir — im Interesse der Sache — freimüthig ein, ohne unser Urtheil durch irgend welche Einflüsse oder Rücksichten ablenken zu lassen.

Seien wir aber in dieser Richtung vorsichtig! Arbeiten wir unerschütterlich in unserem Kreise, trachten wir die Wahrheit in den vielen Zweigen unseres Faches immer tiefer zu ergründen, treten wir aber nur mit solchen Arbeiten als vom Vereine ausgehend vor die Oeffentlichkeit, welche Fragen betreffen, die wir ihrem Wesen nach, gestützt auf den heutigen Stand unseres Wissens, voll und ganz beherrschen und bei deren Beantwortung nicht Momente mitspielen, die sich unserer Beurtheilung entziehen.

Damit steht es aber nicht im Widerspruche, wenn jeder Einzelne von uns, in unserer Mitte, technische Fragen von öffentlicher Bedeutung freimüthig in den Grenzen der Sachlichkeit bespricht. Schon das Sprechen solcher Art an dieser Stelle und die Veröffentlichung des Gesprochenen in unserer Zeitschrift gibt diesem eine hohe Bedeutung, wenn sich auch nicht sofort eine Action des Vereines daran anschließt.

Wir dürfen uns aber nicht damit begnügen, den Geist der Wissenschaftlichkeit, der Thatkraft und des Freimuthes, den wir von unseren Vorgängern überkommen haben, selbst hoch zu halten; im Interesse der Wissenschaften und Künste, die wir vertreten, ist es auch unsere Pflicht, alles Mögliche vorzusehen, auf daß auch die jüngeren Kräfte, die sich dem technischen Fache widmen, unbeirrt durch das Gewirre der Tagesfragen, sich unseren Tendenzen anschließen, um das Fortleben und Erstarken derselben zu sichern. Es scheint mir auch gar keinem Zweifel zu unterliegen, daß wir das Interesse unserer jungen Fachgenossen selbst

Digitized by Google

verfolgen, wenn wir ihnen rathen, unserem schönen Vereine, so früh als möglich beizutreten. Die materiellen Schwierigkeiten, mit denen viele von ihnen dabei zu kämpfen haben mögen, seien uns eine Veranlassung, ihnen goldene Brücken zu bauen.

Fragen wir uns selbst, was uns unserem Verein besonders lieb und werth machte, so antworten wir uns gewiss Alle, daß wir uns namentlich von jener Zeit an an denselben innig gebunden fühlten, seit welcher wir uns an den Arbeiten des Vereines thätig betheiligten. Das Bewusstsein ein Scherflein, zum Gedeihen des Vereines beigetragen, ich möchte sagen, unser Herzblut bei Arbeiten in und für den Verein eingesetzt zu haben, ließ erst in uns das Bewusstsein voll zur Geltung kommen, Glieder des Vereines zu sein.

Es ist nun freilich nicht möglich, daß unsere jüngsten Collegen, deren theoretische Kenntnisse durch die Erfahrung noch nicht gestählt sind, sofort bei den Hauptarbeiten des Vereines thätig mitwirken, es gibt aber eine Möglichkeit, ihnen ein anderes Arbeitsfeld zu öffnen, das ihnen die Gelegenheit bietet, sich in unserem Kreise bekannt zu machen, und welche das Alter und die Jugend unseres Vereines in eine lebhafte Wechselwirkung bringen könnte. Ich meine die Stellung von Aufgaben zum Wettbewerbe unter unseren jungen Collegen, in den verschiedenen Fachrichtungen, denen sie angehören.

Ich behalte mir vor, dem Verwaltungsrathe diese Frage unter weitergehender Begründung zur Erwägung vorzulegen, jetzt möchte ich nur noch bemerken, daß mir die Pflege von Wettbewerben im Kreise des Vereines noch eine tiefere Bedeutung zu haben scheint. Ich würde kein Geheimnis verrathen, wenn ich auf die betreffenden Erscheinungen hinweisen würde, welche die Wettbewerbungen bei uns nur zu oft zu Tage fördern, ich möchte aber diesen Abend durch keinen Misston trüben und nur die Hoffnung aussprechen, daß das von uns praktisch gegebene Beispiel, auch zur Besserung jener Verhältnisse beitragen würde.

Der Ueberzeugung darf ich doch wohl Ausdruck geben, daß alle Mitglieder unseres Vereines, der selbst Normen für die Durchführung von Wettbewerben aufgestellt hat, es mit der Achtung, die wir uns gegenseitig entgegenbringen, unverrückbar halten, jene vorkommenden Machenschaften, direct oder indirect gut zu heißen, denn so viel steht ganz zweifellos fest, daß nichts unsere Bestrebungen für die Hebung der Stellung der Techniker im Staate und in der Gesellschaft mehr benachtheiligen könnte, als wenn es den Anschein bekäme, daß wir, individueller Vortheile wegen, die Arbeiten von Collegen herabsetzen oder das geistige Eigenthum derselben nicht hochhalten wollten.

Von der höchsten Wichtigkeit endlich für die gedeihliche Weiterentwicklung unseres Vereines ist die sorgfältigste Pflege unserer Zeitschrift, als Repräsentanten unserer Thätigkeit nach Außen und zugleich als wichtigstes Bindeglied unserer Mitglieder von Nah und Fern. In richtiger Erkenntnis ihrer Bedeutung hat der Verein von jeher seiner Zeitschrift einen überwiegenden Theil seiner Mittel zugewendet. Die Anforderungen, welche an unsere Zeitschrift gestellt werden müssen, wachsen aber von Jahr zu Jahr und als Mitglied ihres Zeitungs-Ausschusses ist es mir bekannt, wie schwierig es wird, mit der jetzigen Dotation, trotz der namhaften Erhöhung derselben, jenen gesteigerten Anforderungen gerecht zu werden, von welchen ich, abgesehen von dem Wunsche, der Zeitschrift ein reicheres, namentlich die Arbeitsrate betreffendes Bildermaterial beizugeben, nur auf den bereichtigten Wunsch hinweisen will, auch den umfassenden Arbeiten unserer Fachgruppen, die in erfreulicher Weise in immer kräftigeren Zweigen des großen Hauptstammes unseres Vereines herauswachsen, einen möglichst weiten Raum zuwenden zu können, um jene Arbeiten allen Vereinsgenossen zugänglich zu machen.

Es gebt somit meine Ueberzeugung dahin, daß es auch ferner eine der hervorragendsten Aufgaben Ihres Verwaltungsrathes sein muss, unter Aufrechthaltung der heutigen, vollständig unabhängigen Stellung des Vereines, nach Wegen zu suchen, um die Mittel des Vereines zu heben. Einen beachtenswerthen Anhaltspunkt hiezu scheint mir ein von unserem Secretär vorbereiteter Antrag zu bieten, der uns demnächst beschäftigen wird und durch welchen wir vielleicht, wenn Sie ihn gut heißen, in die Lage kommen könnten, nicht nur unserem Zeitungs-Ausschusse seine Aufgabe zu erleichtern, sondern auch die für die Veranstaltung von Wettbewerbungen erforderlichen Mittel zu gewinnen.

Ich habe mit diesen Ausführungen nur einige wichtige Momente berührt, deren Beachtung mir für den weiteren Wachsthum und das Gedeihen des Vereines von Wichtigkeit erscheinen.

Möge es dem Vereine beschieden sein, während meiner Amtsthätigkeit in jenen Richtungen Fortschritte zu machen, möge er mit Schaffenstreudigkeit seiner schönen Aufgabe, unseres Künste und Wissenschaften zu pflegen und ihren Vertretern die gebührende Anerkennung zu verschaffen, unentwegt nachkommen!

Mein ganzes Sinnen und Trachten wird darauf angehen, den Verein in diesen Bahnen zu erhalten.

Als Vorsteher obliegt es mir aber auch, die Geschäfte des Vereines in formeller Beziehung geordnet weiter zu führen. Auch nach dieser Richtung werde ich bestrebt sein, der mir gestellten Aufgabe gerecht zu werden. Ich trete aber als Neuling an dieselbe heran, denn wenngleich ich die Ehre hatte, wiederholt Ihrem Verwaltungsrathe anzugehören, so hatte ich doch bis jetzt noch keinen Sitz in dem Vorstande und bin also genöthigt, Sie nicht nur um Ihre Unterstützung, sondern auch um Ihre Nachsicht zu ersuchen. Ganz besonders bitte ich die beiden hochbewährten Herren Vorsteher-Stellvertreter und die übrigen Herren Verwaltungsräthe um ihre thatkräftige Unterstützung und zuletzt, wenn noch nicht als Letzten, unseren Herrn Secretär, dessen stillen, hingebungsvollen Wirken in unserem Hause es wohl gerechtfertigt erscheinen lässt, ihn als Mutter des Vereines zu bezeichnen. Wenn ich diese — dem Familienleben — entnommene Parallele fortsetze, so führt mich dieselbe auf unseren nunmehr zurückgetretenden Herrn Vereinsvorsteher. Es ist gewiss nicht zu viel gesagt, wenn wir sein Walten während der zum ablaufenden zweiten Periode seiner Vorsteherschaft, als jenes eines Vaters bezeichnen. (Zu Oberbaurath Berger gewendet:)

Hochverehrter Herr Vereinsvorsteher!

Mit vollster Hingebung, mit unerschütterlichem Zielbewusstsein haben Sie den Verein geführt und das Wohl des Vereines nach Außen, wie nach Innen gewahrt und gefördert, mit nimmer müder Liebenswürdigkeit sind Sie allen unseren Wünschen entgegengekommen und stets waren Sie der Erste, wenn es galt, die Interessen unseres Standes oder jene eines Einzelnen von uns thatkräftig zu vertreten. Ich handle daher zweifellos in der vollsten Uebereinstimmung mit unserem ganzen Vereine, wenn ich das mir heute übertragene Amt damit beginne, Ihnen, hochverehrter Herr Oberbaurath, im Namen des ganzen, großen Vereines den wärmsten und tiefstgefühlten Dank für ihre dem Vereine so überaus ersprießliche, aufopfernde Thätigkeit auszusprechen.

Für meine Person schätze ich mich glücklich, daß Sie, hochgeehrter Herr, nach unseren Satzungen dem Verwaltungsrathe auch ferner erhalten bleiben und bitte Sie, verehrter Freund und College, mir während der Dauer meines Amtes, Ihren mir überaus schätzbaren Rath ungetrübt zu Theil werden zu lassen.

Gestatten Sie, hochverehrter Herr Oberbaurath, daß ich, bevor ich schließe, auch noch der besonderen Freude Ausdruck gebe, die uns Alle erfüllt, durch ein glückliches Zusammentreffen der Umstände, heute auch die Gelegenheit zu finden, Ihnen zu den gestern vom Gemeinderathe gefassten Beschlüssen, unsere aus vollem Herzen kommenden Glückwünsche darbringen zu können.

Möge das Gelingen der Einwölbung des Wienflusses Ihre rastlosen Bemühungen zur Förderung des Wohles unserer Stadt krönen! Sie schaffen damit ein Werk, mit welchem Ihr Name unauflöslich verbunden bleiben wird; möge aber auch die Auszeichnung, welche Ihnen der Gemeinderath erwiesen hat,*) Ihre Kraft erneuert stählen, auf daß Sie Ihrem Amte zum Wohle der Stadt, sowie zum Wohle des Stadtbauamtes und seiner Angehörigen noch lange erhalten bleiben!"

(Diese Ausführungen wurden häufig von Beifall unterbrochen — der sich während der an Oberbaurath Berger gerichteten Ansprache wiederholt zu einem stürmischen gestaltete.)

Hierauf nimmt das Wort

Vorsitzender, k. k. Oberbaurath Stadtbaudirector **Berger**: „Meine hochverehrten Herren! Sie beschämen mich durch diesen Beifall, den Sie den liebenswürdigen Worten unseres verehrten Vorstehers gezollt haben. Ich habe nicht mehr gethan, als jeder an dieser Stelle thun muss, wenn er seine Pflicht erfüllt, ich habe die Erfüllung dieser Pflicht Ihnen versprochen und habe mein Wort, soweit es in meinen Kräften stand, einlösen gestrebt. Ich habe Ihnen beim Antritt meines Amtes mein Programm entwickelt und versichert, daß ich das Ansehen des Vereines unter jeder Bedingung hochhalten und daß ich es nie dulden werde,

*) Einzelnen des Stadtbaudirectors Franz Berger in die V. Rangclasse (z. Personalnachrichten).

Digitized by Google

daß unser Verein irgendwie von seiner hervorragenden Stellung zurückgedrängt werde. Ich habe Ihnen versprochen, daß ich, soweit es in meinen schwachen Kräften steht, dafür wirken werde, die Stellung unserer Fachgenossen zu stärken und zu heben. Wir haben während der letzten zwei Jahre in unserem Hause den III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tag versammelt gesehen, welcher, was die Stellung der Techniker betrifft, weittragende Beschlüsse gefasst hat, und die ständige Delegation, welche hiernach eingesetzt wurde, und welche mit unserem Verwaltungsrathe in engster Berührung arbeitet, ist emsig bemüht, diesen Beschlüssen Geltung zu verschaffen. Hoffen wir, daß wir, wenn auch langsam, unser Ziel erreichen werden.

Ich möchte Sie noch bitten, mir zu glauben, daß ich die Führung der Geschäfte nicht hätte so besorgen können, wenn ich nicht wirklich eine kräftige Unterstützung des Verwaltungsrathes und insbesondere seitens der geehrten Herren Vorsteher-Stellvertreter gehabt hätte, und erlauben Sie mir speciell den Herren Vorsteher-Stellvertretern, die während meiner Vorsteherzeit im Amte waren, den Herren Collegen Rotter, Oelwein, Bodu und v. Wiulmans meinen besten Dank abzustatten. Erlauben Sie mir noch an danken unserem Cassaverwalter, dem Herrn Baurathe v. Stach und meinen Dank auszusprechen den Herren, welche aus dem Verwaltungsrathe nunmehr ausscheiden, es sind dies die Herren: v. Biechoff, v. Hanfle, Koch, v. Pechanzky, Wilhelm und Zwinner. Danken knüpfe ich noch den Dank an den Herrn Redacteur unserer Zeitschrift, Ingen. Korta, der stets emsig bemüht war, soweit es die Mittel erlaubten, unsere Zeitschrift zu heben und nicht minder an die Vereinsbeamten, vor Allem den Herrn Vereinssecretär kais. Rath Gansenbner.

Erlauben Sie mir, geehrte Herrn, Sie herzlich zu der Wahl zu beglückwünschen, welche Sie soeben getroffen haben. Sie haben einen Mann an die Spitze des Vereines gestellt, der längst schon eine Zierde unserer Wissenschaft und unserer Kunst war und der sich des besten Rufes nicht nur in unserem engen Vaterlande, sondern auch im Auslande erfreut. Sie haben einen Mann gewählt, der unsere Wissenschaft auf dem Gebiete der Hygiene in glänzenden Arbeiten anzuwenden verstand und der durch seine specielles Verdienste der Erste war, der in den obersten Staatsrath, welcher früher ohne Techniker fungirte, berufen wurde. Sie haben einen Mann gewählt, der ein hervorragendes organisatorisches Talent besitzt, dem ihm ist es zum grössten Theile zu danken, daß der intern. hygienische Congress in Wien, der so glänzend verlief, zu stande gekommen ist und so musterhaft durchgeführt wurde. Er hat sich wohl auf die bescheidene Stelle eines Schriftführers zurückgezogen, dies liegt schon so in der Natur der Tbebaiker, aber gemacht hat er den Congress, das kann niemand bestreiten.

Ich schreite nun zum Schlusse der Generalversammlung und ich glaube mit Rücksicht auf die großen Bürden, die mir meine Berufsgeschäfte auferlegen, nicht wieder von dieser Stelle aus zu Ihnen sprechen zu können. Erlauben Sie mir daher, daß ich mich von dieser Stelle verabschiede, aber gleichzeitig ausspreche, daß ich stets das treueste Mitglied Ihres Vereines bleiben werde."

Unter rauschender Beifallskundgebung des bis auf den letzten Platz gefüllten Saales schließt der Vorsitzende die diesjährige ordentliche Hauptversammlung 9 Uhr Abends.

Der Schriftführer:
Gansenbner.

Beilage *A.*

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 12. Februar bis 4. März 1893.

I. Gestorben ist Herr:

Büsner Franz, Central-Inspector in Wien.

II. Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Arbesser Max von Rostburg, k. k. Bau- und Maschinen-Inspector im Finanz-Ministerium in Wien;

Atslnger Ernest, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien;

Ballocsonsky Sigmund, königl. Comitats-Ingenieur in Vucovár;

Berebinak Ferdinand, Architekt in Wien;

Birk August, Maschinen-Ingenieur der Südbahn in Mödling;

Bock Alois, Ingenieur-Adjunct der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien;

Brang Peter Paul, Architekt und Stadtbaumeister in Wien;

Cserweny Josef, k. k. Gewerbe-Inspector in Brünn;

Durtina Josef, Bauprakticant des Stadtbauamtes in Wien;

Diamantidi Alexander, Eisenwerksbesitzer in Freiland;

Gaertner Emil, Ingenieur-Stellvertreter der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Wien;

Havlik Anton, Ober-Ingenieur der österr. Nordwestbahn in Trautenau;

Inngraf Josef, Ingenieur-Eleve der priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien;

Kudnik Eugen R., Ingenieur, Betriebsleiter der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft in Kladno;

Kojabe Julius, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Brünn;

Kirchner Heinrich, von Neukirchen, k. u. k. Hauptmann im Eisenbahn- und Telegraphen-Regimente in Korneuburg;

Koncz Friedrich, de Nagy-Bolymos, k. u. k. Hauptmann im Eisenbahn- und Telegraphen-Regimente in Korneuburg;

Krnda Carl, Streckenverstand der Buschtěhrader-Eisenbahn in Laun-Lisehna;

Ludwig Bernhard, Architekt und Fabriks-Gesellschafter in Wien;

Morse Josef, Ingenieur-Adjunct der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien;

Novotny Franz, behördl. autor. Civil-Geometer, Assistent an der k. k. böhm. techn. Hochschule in Prag;

Oberndorfer Franz, k. k. Cameralbau-Adjunct in Salzburg;

Otto Heinrich, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Villach;

Podewit Fridolin, k. u. k. Hauptmann im Eisenbahn- und Telegraphen-Regimente in Korneuburg;

Plttner Ludwig, k. u. k. Oberlieutenant im Eisenbahn- und Telegraphen-Regimente in Korneuburg;

Rapaport Ludwig, Ingenieur-Adjunct der k. k. österr. Staatsbahnen in Deutsch;

Rath August, Fabrikant in Kronmunsbaum an der Donau;

Rnoff Ernst, Ingenieur und Director des städtischen Wasserwerks in Regensburg;

Schlma Carl, behördl. autor. Civil-Ingenieur, Chef der Schadenabtheilung der k. k. priv. Versicherungs-Gesellschaft „Oesterr. Phönix" in Wien;

Sdenu Josef, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien;

Stadler Anton, k. u. k. Oberlieutenant im Eisenbahn- und Telegraphen-Regimente in Korneuburg;

Victoris Hugo, Bauprakticant des Stadtbauamtes in Wien;

Waln Paul, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien;

Zemanek Rudolf, Kärntner Landes-Ingenieur in Klagenfurt.

Beilage *B.* Z. 363 ex 1893.

JAHRES-BERICHT

des Verwaltungsrathes des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines an die ordentliche Hauptversammlung vom 4. März 1893.

Geehrte Herren!

Es obliegt mir die Pflicht, Ihnen mit Schluss des Vereinsjahres Namens des Verwaltungsrathes über den Bestand, die Ausbildung und das Wirken unseres Vereines in dem nun abgelaufenen Geschäftsjahre Bericht zu erstatten.

Wenn ich mich hiebei in erster Linie dem Stande der Mitglieder zuwende, so freue ich mich, mittheilen zu können, daß sich derselbe wesentlich erhöht hat. Unser Verein zählt heute 2269 wirkliche und 15 correspondirende, in Summa 2284, gegen 2106 Mitglieder im Vorjahre. Es ist das eine Zahl, welche wir seit dem 40jährigen Bestande unseres Vereines noch niemals erreicht haben.

Die Zahl der Mitglieder, welche ihre Mitglieds-Beiträge abgelöst haben, hat sich im abgelaufenen Jahre um vier vermehrt. Von den sämmtlichen, dem Abklärungsfonde beigetretenen Mitgliedern weilen noch 121 in unserer Mitte. Ein Namensverzeichnis derselben ist diesem Berichte angeschlossen. (Beilage *a.*)

Durch den Tod wurden uns 41 Vereinsmitglieder entrissen; 22 Mitglieder sind ausgetreten oder mussten als ausgetreten erkannt werden; neu aufgenommen erscheinen 240 Mitglieder. Von der Gesammtzahl der Mitglieder domiciliren 1358, d. i. 59·5% in Wien.

An einer pietätvollen Gepflogenheit festhaltend, wollen wir uns auch heuer wieder der im abgelaufenen Jahre verstorbenen Vereinsgenossen erinnern.

Digitized by Google

Es sind das die Herren:

Em. Vice-Stadtbaudirector Hieronym. Arnberger in Hainfeld.
Central-Inspector Franz Bösner in Wien.
Director Josef Brableta in Wien.
Architekt Heinrich Claue in Wien.
Architekt Friedrich Dertinger in Wien.
Ingenieur Martin Egermayer in Wien.
K. k. Hofrath und General-Inspector der Nordbahn i. P., Wilhelm Eichler Freiherr v. Liebhaus.
Gewerkschreiber Ferdinand Fruhwirth in Freiland.
Beh. aut. Civil-Ingenieur Hanns v. Gunahl, Edler zu Bergbrunn in Bindeus.
K. k. Regierungsrath, Eisenbahn-Director a. D., Dr. Heinrich Eduard Gintl in Wien.
Bauunternehmer Stefan v. Gütta in Wien.
Ingenieur Simon Ritter v. Gyra in Graz.
Inspector Josef Hensnal in Mähr.-Schönberg.
Director Johannes Hinz in Vöslau.
K. k. Professor der Staatsgewerbeschule a. D., Anton Hlubek in Mödling.
K. k. Baurath Mathias Jonste in Triest.
Ingenieur Josef Jungling in Wien.
Director Guillaume Kamp in Sibrüng (corresp. Mitglied).
Ingenieur Josef Kaiser in Wien.
Kais. Rath, k. u. k. Hof-Kunsthändler Oskar Kromer in Wien.
Architekt Gideon Ritter v. Kriemanic in Wien.
K. u. k. Hof- und Stadtbaumeister Ernst Krambholz in Wien.
Inspecteur général et directeur de l'école des ponts et chaussées, Léon Lalanne in Paris (corresp. Mitglied).
Ingenieur Ernst Matzke in Wien.
Kgl. Ministerialrath Johann Mihálik in Imrehaza.
Inspector Franz Mihlavcic in Wien.
Beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur Johann Nep. Meorath in Wien.
Landes-Ingenieur-Assistent Hermann Pacher in Wien.
Beh. aut. Bau-Ingenieur Josef Perthen in Peipers.
Betriebs-Director der galizischen Carl Ludwigbahn i. P., Anton Pösch in Wien.
K. k. Hofrath, Professor a. d. k. k. techn. Hochschule, Dr. Georg Rebhann Ritter v. Aspernbruck in Wien.
Unternehmer Guido Rütgers in Wien.
K. k. Oberbaurath Carl Edler v. Schaumburg in Wien.
Ingenieur Theodor Schlangenhausen in Wien.
K. k. Baurath Ignaz Schlierholz in Wien.
Ingenieur-Adjunct Michael Thiemann in Wien.
Maschinen-Fabrikant Georg Topham in Wien.
Director Julius Weldmann in Budapest.
K. k. Professor an der Staatsgewerbeschule Josef Weiner in Wien.
K. k. Hofrath und Oberbauleiter der Donauregulirung i. P., Gustav R. v. Wex in Wien.
Ingenieur Gustav Zinken in Pottenstein.

Erweisen wir den verstorbenen Freunden und Collegen die letzte Ehre, indem wir uns von den Sitzen erheben.

Unser Streben, dem obgeschiedenen Meister Friedrich Schmidt ein würdiges Denkmal zu errichten, hat auch im vergangenen Jahre reichliche Förderung und Unterstützung gefunden. Der Denkmal-Fonds hat heute eine Höhe von ö. W. fl. 36.908·80 erreicht.

Wie Ihnen, meine Herren, bekannt ist, hat der Gemeinderath von Wien die Aufstellung dieses Monumentes in der Mittelachse des neuen Rathhauses, auf der zwischen dem Rathhause und der Landesgerichtsstraße gelegenen Gartenanlage bewilligt. Die Preisausschreibung zur Erlangung von Entwürfen für dieses Denkmal, für welches eine Gesammtkostensumme von ö. W. fl. 35.000 fixirt worden ist, erfolgte im November v. J., und enthält die Bestimmung, die Einsendung der Modellskizzen bis längstens 13. Mai l. J. erfolgt sein muss. Wir sehen also diese für uns so bedeutsame Angelegenheit der Verwirklichung nahe gebracht.

Am 24. August v. J. fand am Bremer die feierliche Enthüllung des Monumentes für den hervorragenden Ingenieur Carl v. Etzel statt, welches die Südbahn-Gesellschaft demselben in Würdigung dessen Bedeutung für die ganze technische Welt, und in Anerkennung seiner ausgezeichneten Verdienste um den Bau der ehemaligen Kaiser Franz Josef-Orientbahn und Südbahn, als ihrem Baudirector, in würdigster Weise, u. zw. an dem höchsten Punkte der Brennerbahn — seinem grössten Werke — errichtet hat. Unser Verein war bei dieser Feier durch den Herrn Vorsteher-Stellvertreter Rudolf Bodi, dann durch die Herren Verwaltungsräthe Fr. Ritter v. Stoch und Adolf Wilhelm vertreten.

Eine weitere Ehrung wurde unserem Stande im abgelaufenen Jahre, indem die irländischen Ueberreste des Erbauers der neuen Allerheiligen-Kirche, des hervorragenden Architekten Johann Georg Müller in eine Grabesstätte für hiesig-hochwürdige Persönlichkeiten am Centralfriedhofe in Wien gebettet wurden. Die Feier der Ueberfragung hat am 26. October v. J. im Beisein von Vertretern unseres Vereines in erhebender Weise stattgefunden.

Endlich muss ich noch daran erinnern, daß wir die erforderlichen Schritte eingeleitet haben, daß dem gelehrten Ingenieur, Herrn R. v. Rebhahn, dessen Hingang wir im abgelaufenen Jahre zu betrauern hatten, ebenfalls eine Ehrenstelle im Centralfriedhofe Wien angewiesen werde.

Gehen wir nun auf den geschäftlichen Theil unserer Berichterstattung über, so muss ich mittheilen, daß im verflossenen Vereinsjahre 26 Vollversammlungen, darunter 8 Geschäftsversammlungen, 51 Versammlungen in den Fachgruppen, 301 Sitzungen in den verschiedenen Ausschüssen, 29 Schiedsgerichts- und 18 Verwaltungsrath-Sitzungen, endlich 2 Vorstands-Conferenzen stattgefunden haben.

Was unsere Vereins-Publication, die neue „Zeitschrift" anbelangt so glaube ich wohl constatiren zu können, daß selbe nach Inhalt und Ausstattung allen Anforderungen, die wir derzeit nach Maßgabe unserer beschränkten Mittel an dieselbe zu stellen berechtigt sind, vollkommen entspricht, und daß durch die vollzogene Zusammenlegung der ehemaligen Zeit- und Wochenschrift, die von dieser Maßregel erhofften Vortheile eingetreten sind. Insbesondere muss ich darauf hinweisen, daß sich im abgelaufenen Jahre die Zahl der Abonnenten nicht unwesentlich erhöht hat.

Bezüglich der typographischen Herstellung der Zeitschrift ist zu erwähnen, daß Ihr Verwaltungsrath — nachdem der Vertrag mit der Firma R. Spies & Co. mit Ende des Jahres 1892 ablief — im November v. J. eine beschränkte Offertausschreibung veranlasste. Auf Grund des Ergebnisses dieser Ausschreibung hat der Verwaltungsrath im Sinne des vom Zeitungs-Ausschusse eingebrachten Antrages die Herstellungsarbeiten für die Zeitschrift auf weitere drei Jahre der Firma R. Spies & Co. übertragen.

Die Vereins-Bibliothek weist einen Zuwachs von 315 Bänden aus, und schließen wir heuer mit der Bibliothek-Nr. 6643 ab.

Im Berichtsjahre (1892) wurden von 818 Vereinsmitgliedern 1774 Bände entliehen. Nachdem auch heuer wieder der Bibliothek reichliche Spenden angekommen sind, so erlaube ich mir für dieselben allen betheiligten hohen Förderern, dann Körperschaften und Vereinen sowohl, als auch den Vereinsbuchhandlungen den verbindlichsten Dank zu sagen.

Wie schon seit Jahren, — war der Verwaltungsrath auch in der Periode, welche unserer Berichterstattung umfasst, bemüht, die Restaurations-Localitäten des Vereinshauses entsprechend auszustatten, und dieselben zu einem anziehenden Vereinsignagort umzugestalten. Durch die heuer diesbezüglich durchgeführten Arbeiten glaubt der Verwaltungsrath sich der berechtigten Hoffnung hingeben zu dürfen, einen wesentlichen Factor für die Hebung des persönlichen Verkehres unter den einzelnen Vereinsmitgliedern geschaffen zu haben.

Seit einigen Wochen haben wir uns überdies, — dank des besonderen Entgegenkommens der Firmen: Siemens & Halske, und der Wiener Elektricitäts-Gesellschaft — der elektrischen Beleuchtung unseres großen Vortragssaales zu erfreuen, und wir ergreifen mit Vergnügen den Anlass, den uns der heutige Abend bietet, um den genannten Firmen für diese tadellose Installation abermals aufrichtigst zu danken.

Ein Blick auf die Beilage b), welche eine Zusammenstellung aller im abgelaufenen Jahre im Plenum gehaltenen Vorträge aufweist, lässt wohl zweifellos das Streben erkennen, unsere Vortragsabende durch ein reichhaltiges und abwechslungsvolles Programm belehrend und anziehend zu gestalten, und es sieht das Präsidium sowohl als auch der Vortrags-Ausschuss in dem stets ausgezeichneten Besuch dieser Abende den Lohn für seine Bemühungen.

Wir wollen hier nicht unerwähnt lassen, daß auch das Ausstellungswesen eifrig gepflegt wurde und es wird der Verwaltungsrath nichts verab-

Digitized by Google

säumen, auch künftig in dieser Richtung vervollkommnend und erweiternd einzuwirken.

Auf die Vertretung unseres Vereines in Rechtsangelegenheiten übergehend, muss ich erwähnen, daß unser langjähriger und hochverdienter Rechtsconsulent Herr Dr. Adolf Schiff in Folge seiner Berufung zum General-Secretär der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft sich veranlasst gesehen hat, unsere Vertretung zurückzulegen. Der Verwaltungsrath hat mit Bedauern von diesem Entschlusse Kenntnis genommen und Herrn Dr. Schiff für diesen ebenso uneigennützigen als ersprießlichen Wirken Namens des Vereines den Dank votirt. Die Nachfolgerschaft hat Herr Hof- und Gerichts-Advocat Dr. Sechsa angetreten, den Sie, meine Herren, auf seinem neuen Posten bereits bewillkommt haben.

Von Fachgruppen waren — wie im Vorjahre — constituirt: 1. die der Architekten und Hochbau-Ingenieure; 2. die der Maschinen-Ingenieure; 3. die der Berg- und Hüttenmänner; 4. die der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure und endlich 5. die für Gesundheitstechnik.

Der rege Besuch auch dieser Versammlungs-Abende, sowie das rechtzeitige Eingehen in die Erörterung wissenschaftlicher Fragen geben Zeugnis von der Rührigkeit der betreffenden Ausschüsse, für welche sie sich des Dankes des Vereines versichert halten können.

Die vier ständigen Ausschüsse, nämlich der Vortrags-, Zeitungs-, Reise- und Revisions-Ausschuss haben auch heuer wieder mit der schon so oft mit vollem Rechte anerkannten Umsicht und Aufopferung ihres Amtes gewaltet.

Außer diesen Ausschüssen waren thätig:

Der Ausschuss für die Stellung der Techniker;

„ Träger-Typen-Ausschuss;

„ Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens;

„ Ausschuss zur Berathung der Vereins-Satzungen und der Geschäftsordnung;

„ Cement-Ausschuss;

„ Gewölbe-Ausschuss;

„ Dampfkesselschäden-Ausschuss;

„ Ausschuss betr. die allgemeine Erwerbsteuer;

„ „ „ „ Wasserversorgung Wiens;

„ „ „ „ einheitliche Benennung von Eisen und Stahl;

„ Wahl-Ausschuss.

Beendet haben ihre Thätigkeit: Der Ausschuss zur Berathung der Vereins-Satzungen, der Geschäfts-Ordnung und der Wahl-Ausschuss.

Wenn ich auf die Thätigkeit der einzelnen Ausschüsse übergehe, so habe ich vorerst zu berichten, daß aus dem für Stellung der Techniker die Herren: k. k. Hofrath Rudolf Ritter v. Grimburg und k. k. Baurath Franz Ritter v. Neumann wegen Ueberbürdung mit Berufsgeschäften, dann Herr k. k. Ober-Ingenieur Franz Ritter v. Krenn, wegen dessen Versetzung nach Krems ihren Austritt anzumelden genöthigt waren. Ueber allgemeinen Wunsch wurde Herr k. k. Hofrath Franz Ritter von Gruber in diesen Ausschuss cooptirt. In den Sitzungen desselben wurden alle ihm vom Verwaltungsrathe zugewiesenen Geschäftsstücke erledigt. Unter diesen verdienen hervorgehoben zu werden jenes, welches die Frage der Schaffung von k. und k. Militär-Ingenieuren, dann jenes, welches die Beschwerde enthält, daß die beh. aut. Bau-Ingenieure, um selbstständig Hochbauten ausführen zu dürfen, bisher oft die Baumeisterprüfung ablegen mussten.

Ferner wurde der Antrag des Herrn k. k. Hofrathes Franz Ritter v. Gruber, betreffend die Schaffung eines „obersten Baurathes" in den Kreis der Berathung gezogen und die Entwürfe für die Organisation und Geschäftsordnung eines „obersten Baurathes" ausgearbeitet.

Da im Laufe der Berathungen die Nothwendigkeit erkannt wurde, daß ausser einem obersten Baurathe auch Landesbauräthe zu schaffen seien, wurden demnach Entwürfe für die Organisation und Geschäftsordnung von solchen ausgearbeitet.

Das ganze Elaborat ist bereits dem Verwaltungsrathe zur weiteren geschäftsordnungsmäßigen Behandlung vorgelegt worden.

Der Träger-Typen-Ausschuss hat — wie den Herren bekannt ist — in den neuen: „Typen für Walzeisen" ein mustergiltiges Werk geschaffen, und sich durch dasselbe ein hervorragendes Verdienst um unseren Verein erworben. Anlässlich der Herausgabe dieser mühevollen Arbeit sind uns von allen Seiten Anerkennungsschreiben zugekommen und ich bin Ihres Einverständnisses sicher, wenn ich auch von dieser Stelle allen Ausschussmitgliedern, insbesondere aber dem Herrn Schriftführer desselben, Inspector Ruhert, für diesen aufopfernden Wirken den verbindlichsten Dank ausspreche.

Der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens hat im Berichtjahre wiederholt Berathungen über die Wiener Verkehrs-Anlagen gepflogen, welche eifrigst fortgesetzt werden.

Ein Unter-Ausschuss desselben hat einen Entwurf für die neue Banordnung Wiens ausgearbeitet, welcher von der Vollversammlung des Ausschusses demnächst in Berathung genommen werden wird.

Der Ausschuss, welcher mit der Umarbeitung der „Satzungen" und der „Geschäfts-Ordnung" unseres Vereines betraut war, hat ihnen, nachdem die Satzungen bereits im Jahre 1891 die k. u. Genehmigung erhalten haben, am 23. April 1892 den Entwurf der neuen Geschäfts-Ordnung vorgelegt, den Sie, meine Herren, mit einigen kleinen Aenderungen angenommen haben.

Durch diese beiden Grundlagen unseres Vereines sind manche Unklarheiten der früheren Normen verschwunden und haben überdies in denselben Gepflogenheiten, die sich bisher bewährt haben, einen entsprechenden Platz gefunden.

Der Cement-Ausschuss hatte leider den Tod seines hochverdienten langjährigen Obmannes, des Herrn k. k. Hofrathes Dr. Ritter von Rebhann, zu beklagen. An dessen Stelle wurde der bisherige Obmann-Stellvertreter, Herr Ingenieur Gaertner, gewählt.

Nachdem dieser Ausschuss durch die Vorlage der Normen für die Prüfung von Portland- und Roman-Cement den hauptsächlichsten Theil seiner Aufgabe erfüllt hat, beschäftigte sich derselbe über Anregung der Herren k. k. Bauräthe Fellner und Helmer (und über Ersuchen unseres Verwaltungsrathes) mit der Untersuchung des Verhaltens hydraulischer Bindemittel, und — nach verschiedener Art hergestellter Mörtel — gegen Frost. Diese durch einen Unter-Ausschuss vorgenommenen Arbeiten sehen ihrem Abschlusse in nächster Zeit entgegen.

Die Thätigkeit des Gewölbe-Ausschusses betreffend erlaube ich mir auf den (als Beilage c) angeschlossenen Bericht desselben zu verweisen.

Was den Dampfkesselschäden-Ausschuss anbelangt, kann ich mittheilen, daß das Heft II, betreffend die Schäden an Stabilkesseln bereits gesetzt ist und daß diese, dem Heft I (Schäden an Locomotiv- und Locomobil-Kessel) würdig zur Seite stehende Arbeit demnächst abgeschlossen sein wird. Dieser Ausschuss hat auch bereits alle Einleitungen für die Herstellungen des Heftes III (Schäden an Schiffskesseln) getroffen, mit welchem eine Serie höchst interessanter Abhandlungen auf dem Gebiete des gesammten Dampfkesselwesens ihren zweifellos befriedigenden Abschluss finden wird. Es freut mich ganz besonders, Ihnen diesbezüglich mittheilen zu können, dass der Herr Minister für Handel und Gewerbe in Preußen unser Heft I, Schäden an Locomotiv- und Locomobil-Kesseln, in schmeichelhaftester Weise beurtheilt und dasselbe den ihm unterstehenden Fachorganen der Beachtung empfohlen hat.

Der Ausschuss, betreffend die allgemeine Erwerbsteuer arbeitet eifrig an der Lösung der ihm zugewiesenen schwierigen und umfangreichen Aufgabe.

Der Ausschuss für Wasserversorgung Wiens musste seine Thätigkeit während des jüngst vergangenen Sommers unterbrechen, da in jener Zeit die Mehrzahl seiner Mitglieder von Wien abwesend war. Leider sind die Herren k. k. Hofrath Franz R. v. Gruber und Ingenieur Johann Edler v. Podhagsky in Folge Zeitmangels ausgetreten; dagegen wurde Herr k. k. Regierungsrath J. G. R. v. Schoen in denselben cooptirt.

Nachdem der Ausschuss über die Projecte der Wienthal-Wasserleitung, der Gewinnung von Grundwasser aus dem Donauthale, der projectirten Filteranlagen aus der Wiener-Neustädter Tiefquellenleitung sich die erforderlichen Informationen verschafft hatte, und das zum Studium der Frage noch weiter benöthigte Materiale demselben in dankenswerthester Weise zur Verfügung gestellt worden war, richtete dieser Ausschuss im Wege der Vereinsvorstehung an hervorragende Vertreter aller einschlägigen Disciplinen die Einladung zur Beantwortung bezüglicher Fragen an einer Enquête theilzunehmen, in welcher die Grundlage zur objectiven Beurtheilung der in Betracht kommenden

Digitized by Google

Umstände und Verhältnisse zu schaffen und zu ermitteln war, was als Thatsache feststeht, was noch zu erforschen ist, und es muss dankbarst erwähnt werden, daß diese sämmtlichen Fachmänner (mit Ausnahme des in Prag erkrankt gewesenen k. k. Professors Herrn W. Rippl) trotz der damit verbundenen bedeutenden Mühen und der oft sehr grossen räumlichen Entfernung in selbstlosester Weise der ergangenen Einladung Folge geleistet haben. Ich fühle mich verpflichtet, diesen hervorragenden Männern der Wissenschaft für deren anopferndes Eintreten für eine grosse Aufgabe, in unser Aller Namen den verbindlichsten Dank zum Ausdrucke zu bringen.

Der Ausschuss hat bisher 16 Sitzungen abgehalten und ist hiebei in den Besitz eines ebenso erschöpfenden als werthvollen Materiales für eine Berichterstattung gelangt, welche dem Herrn Ingenieur Adolf Freund übertragen worden ist. Nach Abschluss der Berathungen und Fertigstellung der erforderlichen Druckexemplare wird die Berichterstattung im Plenum — als Einleitung zu der über diesen Gegenstand beschlossenen Discussion — unverweilt erfolgen.

Der Ausschuss, welcher damit betraut wurde, eine einheitliche Benennung für Eisen und Stahl festzustellen, hat nach Beendigung der nöthigen, pflanmäßig eingeleiteten Vorstudien, die bisher unterbrochenen Sitzungen wieder aufgenommen und ist in allerletzter Zeit das fertiggestellte Operat dem Verwaltungsrathe zugemittelt worden. Es wird Ihnen, meine Herren, daher in kürzester Zeit ein Bericht über diese Ausschuss-Arbeit ersattet werden.

Das Schiedsgericht wurde in sieben Fällen angerufen; Ausgleiche vor Fällung des Schiedsrichterspruches fanden in drei Fällen statt.

Abgeordnete wurden entsendet: In die k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen zur Theilnahme an den Berathungen über die Anfstellung eines Entwurfes einheitlicher Bedingnisse für die Lieferung und Montirung eiserner Brückenträger; in die Donau-Regulirungs-Commission zur Theilnahme an den Berathungen, betreffend die Umwandlung des Wiener Donaucanales in einen Handels- und Winterhafen; in das Preisgericht des Gemeinderathes Wien, zur Erlangung eines General-Regulirungsplanes für Wien; endlich abermals in ein Preisgericht des Gemeinderathes Wien zur Erlangung von Projecten für die Anlage eines städtischen Gaswerkes.

Sachverständige wurden namhaft gemacht:

Dem Stadtrathe von Krumau zur Begutachtung von Projecten für eine Mädchen-Volks- und Bürgerschule; der Stadtgemeinde St. Velt a. d. Glan für einen Schulhausbau; der Stadtgemeinde Laa a. Thaya für einen Schulhausbau; der Stadtgemeinde Mähr.-Ostrau, betreffend Canalisirung; dem k. k. Bezirksgerichte Schwechat zur Untersuchung eines Anfranges; dem Pfarramte Essegg zur Begutachtung von Projecten für die zu erbauende Kirche; der Stadtgemeinde Zwettl für eine Wasserleitung; dem Kirchenbau-Ausschusse Neusiedlerdorf zur Begutachtung von Projecten einer zu erbauenden Kirche; der Stadtgemeinde Villach, betreffs Verlängerung des Gasvertrages.

Entnehten wurden abgegeben:

Der k. k. niederösterreichischen Statthalterei in Angelegenheit der Gefahrenclassen-Eintheilung der Steinbruch- und Gräberei-Betriebe, dann in Angelegenheit der Gefahren-Eintheilung jener Betriebe, welche sich mit Wasserbau, Teichgräberei, Erdarbeiten, Canalbau etc. befassen. Der k. k. Polizei-Direction Wien über den Entwurf einer Instruction über die Behandlung gefundener Explosivstoffe.

Das Jahr 1892 war reich an interessanten und stets von einer grossen Zahl von Mitgliedern unternommenen Excursionen. Wir erwähnen jene nach Hallein zur Besichtigung der vom Ingenieur P. Ammann ausgeführten Arbeiten in Stampfbeton, in der Anlage der grossen Cellulose-Fabrik der Firma Kellner-Partington-Co., und der letzteren Fabriksanlage selbst. Anschliessend hieran die Besichtigung der Salzburgbahn und auf dem Rückwege nach Wien den Besuch der Kirchdorfer Portland-Cementfabrik der Firma Hofmann & Comp. Ferner wurde eine Excursion unternommen nach Vordernberg, Eisenerz und Admont zur Besichtigung des grossartigen Walzwerkes in Donawitz, der auf Zahnstangen- und Adhäsionsbetrieb eingerichteten Gebirgsbahn Vordernberg-Eisenerz, des Stiftes und der Kirche in Admont, endlich des von der Baudirection der k. k. österr. Staatsbahnen in der Strecke Admont-Frauenberg verlegten schweren Oberbaues. Nicht minder lehrreich als diese Excursionen war der Besuch des in der Reconstruction begriffenen Igla-Viaductes nächst Kamnitz auf der Linie der k. k. priv. österr. ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft Grussbach-Brünn. Ich verweise diesfalls unter dem abermaligen Ausdruck des Dankes an alle Förderer dieser Studiareisen, auf die hierüber in unserer Zeitschrift erschienenen ausführlichen Berichte.

Kleinere Excursionen wurden unternommen: Zu der Filtersanlage des Herrn Ingenieurs F. Breger am linken Donaucanal-Ufer in Nussdorf; in das neue Ambulatorium des Spitalpavillons und der Ersten hydriatischen Klinik der Allgemeinen Poliklinik in Wien; in die Theater-Ausstellung in Wien; ferner zur Besichtigung der eisernen Lang- und Querschwellen-Oberbau-Systeme W. Hohenegger auf die Strecke der Nordwestbahn; zur Besichtigung der Heiz- und Ventilationsanlage des neuen k. k. Hofburgtheaters; zur Besichtigung der städtischen Cholerabaracken, des Gebäudes der Wiener Freiwilligen Rettungsgesellschaft am Stubenring und der neuen Heizeinrichtungen der städtischen Volksschule in der Löwengasse (III. Bez.); zur Besichtigung der Telephon-Centrale der Wiener Privat-Telegraphen-Gesellschaft; endlich zur Besichtigung der maschinellen Einrichtung der neuen k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Im Genusse des Kaiser Franz Josef-Stipendiums von 6. W. fl. 420 jährlich stehn gegenwärtig der Hörer der technischen Hochschule in Wien, Herr Carl Prokesch.

Die zu verleihenden Ghega-Studien-Stipendien von à 6. W. fl. 300 beziehen die nachbenannten vier Hörer der technischen Hochschule, u. zw. die Herren: Emil Cimonetti, Ferdinand Kriedl, Ferdinand Lorenc und Josef Puchmann.

Das Ghega-Reise-Stipendium von 6. W. fl. 1600 jährlich wurde dem dipl. Architekten Herrn Maximilian Fabiani verliehen.

Im abgelaufenen Rechnungsjahre wurde von unserem Unterstützungs-Fonde ein Betrag von 6. W. fl. 549 an Unterstützungen verausgabt.

Wenn wir die finanzielle Gebahrung näher in's Auge fassen, so müssen wir mit Befriedigung erkennen, daß die im Laufe der letzten Jahre so bedeutend gesteigenen Einnahmen uns in den Stand gesetzt haben, entsprechend den zur Verfügung stehenden Mitteln, den vielseitig an unseren Verein gestellten Anforderungen thunlichst zu genügen, und insbesondere durch Drucklegung der Arbeiten unserer Ausschüsse denselben eine allgemeine Verbreitung zu verschaffen.

Die erzielten Resultate werden uns neuerdings aneifern, die bisher eingeschlagenen Wege weiter zu wandeln, und es gibt sich der Verwaltungsrath der sicheren Erwartung hin, daß es unseren vereinten Bemühungen gelingen wird, endlich auch hinsichtlich der Stellung unserer Fachgenossen jene Ziele zu erreichen, welche wir seit Jahren mit besonderer Ausdauer erstrehen.

Ich bitte diesen Bericht genehmigend zur Kenntnis nehmen zu wollen.

Beilage *a*.

Verzeichnis der Vereins-Mitglieder, welche die Mitglieds-Beiträge abgelöst haben.

Post	Eintrittsjahr	Name	Post	Eintrittsjahr	Name	Post	Eintrittsjahr	Name
1	1880	Waldvogel Anton	6	1880	Schwendenwein A. Ritter v.	9	1880	Berkowitsch Adolf, † 16. Juni 1887
2	„	Gerlich Eduard			Lanauberg, † 3. November 1885			
3	„	Robert Julius, † 10. Februar 1888	7	„	Puschacher Johann Edler von Arelshöh	10	„	Engerth Wilhelm Freiherr v., † 4. September 1884
4	„	Thunhart Josef						
5	„	Grimburg Rudolf Ritter v.	8	„	Skoda Emil Ritter v.	11	„	Stach Friedrich Ritter v.

Digitized by Google

Post	Eintrittsjahr	Name
12	1880	Ringhoffer Franz Freiherr v.
13	„	Bueher Georg, † 15 August 1884
14	„	Schwarz Carl Freiherr v.
15	„	Thommen Achilles
16	1881	Pauer v. Budebogy Leo
17	„	Könyves-Tóth Michael v.
18	„	Loh Eduard
19	„	Seybel Emil, † 3. Juli 1882
20	„	Müller Fritz, † 1. Mai 1888
21	„	Seger Michael
22	„	Wielemoens Alexander Edler v. Montcforte
23	„	Gutmann Wilhelm Ritter v.
24	„	Klein Friedrich Freiherr v.
25	„	Dumbeck Ludwig, † 19. Jänner 1886
26	„	Sarg Carl
27	„	Faber Maria
28	1882	Preuninger Carl
29	„	Schlimp Carl
30	„	Grünebaum Gustav Ritter v.
31	„	Pontzen Ernst
32	„	Schmidt Friedr. Freiherr von † 23. Jänner 1891
33	„	Poschacher Anton
34	„	Freissler Anton
35	„	Forstel Heinrich Freih. von † 14. Juli 1883
36	„	Heider Hugo Ritter v.
37	„	Kaiser Eduard
38	„	Kupelwieser Paul
39	„	Bisztàk Michael
40	„	Heyrowsky Emil
41	„	Hügel Heinrich von
42	„	Lapp Jakob
43	„	Hasenauer Carl Freiherr v.
44	1882	Gaertner Ernst
45	„	Zipperling Hugo
46	„	Müller Moriz
47	„	Horsky Johann
48	„	Leard Josef Ritter v.
49	1883	Löwenfeld Felix, † 9. Febr. 1886
50	„	Flattich Wilhelm Ritter v.
51	„	Obernellor Anton
52	„	Gregersen Georg v.

Post	Eintrittsjahr	Name
53	1883	Manser Ritter v. Marquado, † 15. Juni 1886
54	„	Baechle Josef
55	„	Helmer Hermann
56	„	Coconi Giacomo Edler v. Monteccon
57	„	Gottschalk Alexander
58	„	Berger Franz I
59	1884	Panfilli Enrico
60	„	Cless Heinrich
61	„	Jaschka Heury
62	„	Horn Jul. Ritt. v. Hertenried
63	„	Bütterlin Emil
64	1884	Minister Josef
65	„	Grünebaum Franz
66	„	Krupa Hugo
67	„	Kierzkowski-Steuart Charles Ferdinand de
68	„	Loderer Carl Otto
69	„	Böhm Carl v., Dr.
70	„	Berger Johann
71	1885	Hollitzer Carl
72	„	Weber Anton, † 4. August 1889
73	„	Steindl Imre
74	„	Friedmann Louis
75	„	Drexler Josef
76	„	Merettn August, † 4. Aug. 1888
77	„	Siemens Friedrich
78	„	Wondraček Ign., † 14. Juni 1887
79	„	Otto Hermann
80	1886	Fleischer Max
81	„	Emperger Fritz Edler v.
82	„	Jax Gottfried
83	„	Wasserburger Paul
84	„	Leonhardt Ernst Rudolf
85	1887	Schuppler Alfred
86	„	Kortz Paul
87	„	Stigler Alexander
88	„	Engelmann Franz
89	„	Knaur Carl
90	„	Bromovsky Josef
91	1888	Piachof Alfred Ritter v.
92	„	Neumann Franz Ritter v.
93	„	Gutmann Max Ritter v.
94	„	Fölsch August

Post	Eintrittsjahr	Name
95	1888	Halder Albert Hubert
96	„	Boschan Arthur Ritter v.
97	„	Klose Adolf
98	„	Seif Ferdinand
99	„	Engländer Richard
100	„	Röttinger Josef
101	„	Rella Attilio
102	1889	Riehl Josef
103	„	Bischoff Friedrich Edler v. Klammstein
104	„	Wagner Sigmund
105	„	Wittgenstein Carl
106	„	Schindler Anton
107	„	Stigler Carl
108	„	Canning Lennox
109	„	Gutmann Alfred von Gelso
110	„	Lunarini Oskar Freih. v. Jablanita
111	„	Fourlonge William
112	„	Rabas Heinrich
113	„	Schönbichler Carl
114	„	Olbricht Franz
115	„	Dehm Ferdinand
116	„	Pinkas Julius, Dr.
117	1890	Klemm Josef
118	„	Bucher Erwin Rit. v. Ulmenau
119	„	Bruner Clans Hermann
120	„	Retter Eduard
121	„	Mauelicher Ferdinand
122	„	Latzel Rudolf
123	„	Helmsky Wilhelm
124	„	Gläser Hugo Reinhold
125	1891	Hoefft Oscar
126	„	Djörup Franz
127	„	Seeliger Gustav
128	„	Redlich Carl
129	„	Abt Roman
130	1892	Stigler Adolf
131	„	Hofhaner Adolf
132	„	Gridl Ignaz
133	„	Rentmeister Franz
134	„	Schulthess-Rechberg Fritz Ritter v.
135	1893	Koblorsky Franz
136	„	Ceconi Jacob

Beilage 5.

VERZEICHNIS

der seit der Hauptversammlung vom 27. Februar 1892 in den Vollversammlungen erhaltenen Vorträge.

5. März 1892. K. k. Professor F. Kupelwieser: „Ueber die Entwicklung des Eisen- und Stahlfabrications-Processes."

12. März 1892. K. k. Professor Julius Koch: „Ueber die Ursachen des Verfalles der Hochbauten" und k. k. Professor Schlesinger: „Ueber die Amortisation der Staatsschulden."

19. März 1892. Generaldirectionsrath Arthur Oelwein: „Ueber die Entwicklung der Schiffahrt am Bodensee, den Umbau des Hafens und den Neubau einer Schiffswerfte in Bregenz."

26. März 1892. K. k. Regierungsrath und Prof. J. G. Ritter v. Schoen: „Ueber den heutigen Stand der Erbauung von Kammerschlossen" und Ober-Inspector Carl Freiherr v. Engerth: „Ueber die Fortschritte der Cremation im Allgemeinen und der Feuerbestattungs-Apparate Klingenstierna und Schneider."

2. April 1892. K. k. Professor Dr. Tonln: „Ueber Wildbachverheerungen und die Mittel, selbe einzudämmen."

9. April 1892. Ingenieur Adolf Tichy: „Ueber die Präcisions-Tachymetrie."

30. April 1892. Central-Inspector Eduard Rottor: „Ueber Lenkachsen."

7. Mai 1892. Chef-Ingenieur H. Schwieger: „Ueber die Projecte der Firma Siemens & Halske für elektrische Stadtbahnen in Berlin."

29. October 1892. K. k. Regierungsrath, Professor F. Kick: „Ueber die Entwicklung der mechanischen Technologie und ihre Stellung im technischen Unterrichte."

5. November 1892. Ingenieur P. Kinzinger: „Ueber den V. internationalen Binnenschiffahrts-Congress in Paris."

12. November 1892. Ober-Ingenieur H. Koestler: „Ueber das Project einer elektrischen Bahn für den Schnellverkehr zwischen Wien und Budapest."

19. November 1892. Professor G. Wellner: „Ueber das Problem dynamischer Flugmaschinen."

Digitized by Google

26. November 1892. Ingenieur Alfred v. Lenz: „Ueber die projectirten Stadtbahnen für Wien."

3. December 1892. K. k. Professor, dpl. Ingenieur Friedr. Steiner: „Ueber Erfahrungen an Eisenconstructionen, speciell über Dauer derselben."

10. December 1892. K. k. Baurath Herm. Helmer: „Ueber den Bau des neuen Stadttheaters in Zürich."

17. December 1892. K. k. Regierungsrath Carl Ritter v. Hornbostel: „Ueber die Fortschritte im Eisenbahnwesen" und Ingenieur J. Pürzl: „Ueber die Ventilation der Canäle."

7. Jänner 1893. Dr. Theodor Hertzka: „Ueber die sociale Frage und die Technik."

14. Jänner 1893. K. k. Oberbergrath Anton Rücker: „Ueber die bosnischen Salinen."

21. Jänner 1893. K. k. Hofrath Dr. Wilh. Franz Exner: „Ueber legislative und administrative Staatshilfe für die Baugewerbe."

28. Jänner 1893. Ober-Ingenieur Vincenz Pollack: „Ueber Bodenbewegungen an unserer Erdoberfläche im Allgemeinen und über den jüngsten Bergsturz am Arlberg im Besonderen."

4. Februar 1893. Ingenieur Hugo Münch: „Ueber Sprengung einer Kammermine am Grebenspitz mit einer Ladung von 5300 kg Dynamit" und k. k. Professor Eduard Valente: „Ueber Ozon."

11. Februar 1893. K. k. Regierungsrath und Professor Friedr. Klek: „Technologische Mittheilungen über das Prägen spröder Körper" und k. k. Baurath und Professor Julius Koch: „Ueber aus Holz erbaute Kirchen in Ungarn."

18. Februar 1893. Rector und k. k. Professor Rupert Böck: „Ueber die Rauchverzehrung bei Locomotiven und die Langer'sche Construction hiefür" und dpl. Architekt Carl Hintrager: „Ueber ausgeführte Schulhausbauten."

25. Februar 1893. Ingenieur Norbert Dobihal: „Ueber das Verhalten der Metalle bei Inanspruchnahme derselben über die Elasticitätsgrenze" und Dr. Josef Thuma: „Ueber Luftelektricitäts-Messungen im Luftballon."

Beilage c.

Bericht des Gewölbe-Ausschusses.

Im Anschlusse an die bereits erstatteten Berichte über die Thätigkeit in den Jahren 1890 und 1891 (siehe Wochenschrift Nr. 9 ex 1891 und Zeitschrift Nr. 10 ex 1892) beehre ich mich, Namens des Gewölbe-Ausschusses über dessen Wirksamkeit im abgelaufenen Jahre 1892 und den gegenwärtigen Stand der Arbeiten das Nachstehende zu berichten:

ad I. **Finanzielle Gebahrung.** (Referent: Herr k. k. Baurath Böck.)

Die Einnahmen des Gewölbe-Ausschusses betrugen laut Abschluss pro 31. December 1892 im Ganzen . . . . . fl. 18.945·06
Die gesammten Ausgaben bis zum gleichen Tage . fl. 17.641·42
daher Saldo fl. 1.303·64

Die gelegten, aber per 31. December 1892 noch nicht bezahlten Rechnungen belaufen sich auf . . . . . fl. 1.107.61

so daß per 1. Jänner 1893 zu Gunsten des Gewölbe-Ausschusses ein Saldo per . . . . . fl. 196·03 verbleib.

Aus dem Erlöse für rückgewonnene und verkaufte Baumaterialien und Inventar-Gegenstände, der Rückvergütung von Frachtspesen und der Bewerthung der vorhandenen Vorräthe von Granit-Quadern im Bahnhofe Purkersdorf ergeben sich zwar noch Einnahmen, welche sich jedoch mit den Ausgaben für die in der Abrechnung begriffenen Arbeiten bei den Gewölbe-Versuchen des Unterbaues in Purkersdorf decken werden.

Der Gewölbe-Ausschuss muss jedoch bestrebt sein, die Mittel für die Verarbeitung der aus den praktischen Versuchen gewonnenen Resultate in der Form eines umfassenden wissenschaftlichen Berichtes und die hiefür nöthigen Druckkosten, Tafeln, Lichtdrucken etc. etc. im Betrage von circa fl. 2800.— noch aufzubringen, wobei zuversichtlich auf die weitere Unterstützung der hohen Ministerien, Behörden, Bahnen, Bauinteressenten und Vereins-Mitglieder gerechnet wird.

Unter den am Eingange erwähnten Gesammt-Einnahmen sind nachstehende Beträge enthalten, welche nach dem Aufrufe vom 27. November 1891 eingelangt sind, und wofür den Spendern der beste Dank erstattet wurde:

K. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien	fl. 9000.—
K. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen	„ 500.—
Commission für die Wiener Verkehrs-Anlagen	„ 500.—
K. k. priv. Südbahn-Gesellschaft	„ 500.—
Oesterr. Ing.- und Arch.-Ver. (Beitrag per 1891)	„ 500.—
K. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen	„ 300.—
Niederösterreichischer Landes-Ausschuss	„ 300.—
Priv. österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft	„ 300.—
K. k. priv. österr. Nordwestbahn	„ 300.—
K. k. Bosna-Bahn	„ 200.—
Oberösterreichischer Landes-Ausschuss	„ 150.—
K. k. priv. Lemberg-Czernowitzer Eisenbahn	„ 100.—
Herr J. Keru, Cementfabriks-Besitzer	„ 100.
Oberösterreichische Baugesellschaft	„ 50.—
Herr Roman Abt	„ 50.—
Herr C. v. Horabostel	„ 25.—
Herr Jacob Lapp	„ 25.—
Herren Gottscheber, Schmidts & Reichenberg	„ 15.—
Herr J. Duss	„ 10.—
Herr A. Hofbauer	„ 10.
Union-Baumaterialien-Gesellschaft	„ 5.—
Herr A. Fischer	„ 2.—
Zusammen fl. 5942.	

ad II. **Hochbau-Versuche.** (Referent: Herr k. und k. Major Bock.)

Zur Ergänzung der bisher durchgeführten Versuche mit flachen Gewölben zwischen Eisenträgern und zwischen starren Widerlagern, fanden Ende Juli und Anfangs August 1892 je zwei Versuche mit flachen Bögen nach dem Patente des Stadtbaumeisters Häusel aus Graz, und mit Gewölben aus gewöhnlichen Mauerziegeln statt. Die Ausführung dieser vier Objecte, welche Anfangs Mai v. J. erfolgte, verursachte dem Gewölbe-Ausschusse keinerlei Auslagen, nachdem dieselben für die beiden ersten Gewölbe vom Patent-Inhaber, für die beiden letzteren aber von der Union-Baugesellschaft bestritten wurden. Die letztgenannte Gesellschaft besorgte auch die Durchführung der Belastungs-Versuche gegen Ersatz der aufgelaufenen Löhne, ohne aber für die Ueberlassung der Gerüsthölzer irgend eine Vergütung zu beanspruchen.

Das Belastungs-Material (Roheisen-Flossen) wurde wieder von der Firma R. Ph. Waagner kostenlos beigestellt.

Den hier genannten Firmen ist daher der Gewölbe-Ausschuss zu besonderem Danke verpflichtet.

Nach Beendigung der Versuche wurde der als Versuchsplatz dienende Hof des k. und k. technischen und administrativen Militär-Comités vollständig geräumt und planirt, und mit Ende August der k. und k. Genie-Direction Wien dankend zur Verfügung gestellt.

ad III. **Unterbau-Versuche.** (Referent: Herr Ober-Inspector Hnik. Bauleiter: Herr Ingenieur Alois Pfeiffer.)

Die Fortsetzung der Arbeiten erfolgte am 1. April 1892 und endete am 23. December 1892, wobei in 217 Arbeitstagen 2567 Arbeitsschichten geleistet wurden.

Die hiebei bewirkten Arbeiten umfassen als Hauptleistung die Herstellung zweier Probegewölbe von je 23 m Spannweite, u. zw. eines Stampfbeton-Gewölbes durch die Firma Pittel & Brunsewetter, ferner eines Stampfbeton-Gewölbes, System Monier, durch die Firma G. A. Wayss & Co., dann die Ausführung einer eisernen Bogenbrücke von gleichfalls 23 m Spannweite durch die Firma Ig. Grid.

Weiters wurden umfangreiche Nebenleistungen ausgeführt, von welchen zu erwähnen sind die erforderlichen Hilfs-Gerüstungen, dann die wiederholt bedingte Auf- und Abmontirung des eisernen Belastungsgerüstes, ferner der gesammte Schienen-Auf- und Abtransport, sowie die Durchführung aller mit den Belastungs-Versuchen im Zusammenhange stehenden anderweitigen Vorbereitungs-Arbeiten, endlich aber die Abtragung aller Bauwerke und die Räumung des Platzes.

In Bezug auf die Zeitfolge der Arbeiten wird erwähnt, daß die Ausführung des Stampfbeton-Gewölbes am 23. April 1892, jene des Monier-

Digitized by Google

Gewölbes am 2. Juni 1892 erfolgte und die Montirung der eisernen Bogenbrücke am 23. August begonnen und am 20. September 1892 beendet worden ist.

Zur Herstellung des Stampfbeton-Gewölbes wurde langsam bindender Portland-Cement aus dem Cementwerke Radotin bei Prag und gewaschener Sand und Schotter von Purkersdorf verwendet.

Zum Monier-Gewölbe ist langsam bindender Portland-Cement aus dem Cementwerke Podol bei Prag, und Donausand zur Verwendung gelangt; das hiezu erforderliche Rundeisen (2363 *kg*) wurde von der Krain'schen Industrie-Gesellschaft aus dem Eisenwerke Aßling geliefert.

In thatkräftiger Weise unterstützten hiebei die Firmen Pittel & Brausewetter und G. A. Wayss & Co. in Wien die Durchführung dieser Versuche, indem dieselben die kostenfreie Beistellung sämmtlicher erforderlichen Baumaterialien, ferner die Kosten der Herstellung des Stampfbeton-Gewölbes, bezw. des Monier-Bogens, sowie auch die Kosten der Belastungsprobe übernommen hatten.

Zu dem eisernen Bogen wurde weiches Martin-Flusseisen im Gewichte von 196 *t* verwendet, das die nachbenannten vereinigten Eisenwerke unentgeltlich lieferten, u. zw.:

die Oesterr. Alpine Montan-Gesellschaft,
die Witkowitzer Gewerkschaft,
die Erzherz. Industrial-Verwaltung in Teschen und
die Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft.

Die Ausführung erfolgte nach dem von dem Ausschuss-Mitgliede, Herrn Ober-Ingenieur Oscar Meltzer mit großer Mühewaltung detaillirt ausgearbeiteten Entwurfe durch die k. k. Hof-Eisenconstructions-Werkstätte und Brückenbau-Anstalt Ig. Gridl.

Besagte Firma hat sowohl die Anarbeitung, Montirung und Abtragung dieser Bogenbrücke, gleichwie die wiederholte Auf- und Abmontirung des eisernen Belastungsgerüstes in der entgegenkommendsten Weise kostenfrei bewirkt, wogegen derselben, als ein kleiner Ersatz der hiebei erwachsenden Kosten, das Eisen-Abbruch-Materiale überlassen wurde.

In werkthätiger Weise unterstützte hiebei das Ausschuss-Mitglied Herr Ingenieur Sigmund Wagner, Chef-Ingenieur der besagten Firma, die Durchführung dieser Arbeiten.

Sämmtliche Zimmermanns-Arbeiten wurden durch Herrn Stadt-Zimmermeister Hermann Otte zu dem Selbstkostenpreise durchgeführt.

Die Ausschalung des Stampfbeton-Gewölbes Pittel & Brausewetter fand nach circa 2 Monaten am 25. Juni 1892, jene des Monier-Gewölbes nach 8 Wochen, am 29. Juli 1892 statt, worauf die Aufstellung des eisernen Belastungs-Gerüstes bewirkt wurde.

Am 18. und 19. Juli 1892 wurden die Belastungs-Versuche des Stampfbeton-Gewölbes,

am 25. und 26. August 1892 jene des Monier-Gewölbes, und

am 29. und 30. September und 1. October 1892 jene des Eisenbogens durchgeführt,

womit die Belastungs-Versuche zum Abschlusse gelangten.

Beide Probegewölbe, sowie auch der eiserne Bogen wurden durch Anfbringung einer einseitigen Last zum Bruche gebracht.

Die Abtragung der beiden Probegewölbe erfolgte innerhalb der Zeit vom 30. Juli bis 5. August 1892, bezw. vom 1. bis 20. Sept. 1892; die Abmontirung des eisernen Bogens innerhalb der Zeit vom 11. bis 17. October 1892.

Von der Ausführung des Quadergewölbes musste in Anbetracht der erheblichen Kosten, sowie in Folge der beschränkten Zeit, welche für die Durchführung der Versuche zur Verfügung gestellt war, abgesehen werden, daher die seinerzeit durch Herrn Architekten A. Poschacher hiefür zum Theil bereits zu sehr ermäßigten Preisen angebotenen Gewölbequader nicht zur Verwendung gelangten.

Die im Laufe der durchgeführten Versuche sich als höchst wünschenswerth ergebenen Ergänzungen derselben durch solche mit voller Belastung der Gewölbe, unter Zugrundelegung kleinerer Spannweiten, wurden seitens des Ausschuss-Mitgliedes Herrn Ober-Inspector L. Hnß detaillirte Vorschläge ausgearbeitet waren, schon jetzt vorgenommen, musste sich der Ausschuss zu seinem lebhaften Bedauern versagen, da die hiefür noch erforderlichen bedeutenden Geldmittel, trotz der großen Opferwilligkeit seitens der unterstützenden Corporationen und Firmen, nicht zur Verfügung standen und da auch der Versuchsplatz, welcher unbedingt mit Ende December 1892 geräumt werden musste, für die weitere Benützung nicht in Aussicht genommen werden konnte.

Es wird sonach der Zukunft vorbehalten bleiben, diese für die Wissenschaft, gleichwie für die praktische Verwerthung hochwichtigen Versuche, als Ergänzung der gegenwärtig zum Abschlusse gelangten Belastungsproben, zur Ausführung zu bringen.

In Folge der erwähnten Umstände konnte auch von dem freundlichen Anerbieten des Herrn Architekten C. Schlimp, welcher sich seinerzeit bereit erklärt hatte, die gesammten Kosten der Ausführung und Belastung eines Gewölbes mit seinen Kunst-Basaltsteinen zu tragen, und ebenso von dem gütigen Entgegenkommen der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen, welche dem Ansuchen des Vereines Folge gebend, für die Ergänzung der Versuche die Beistellung eines weiteren Schienenquantums von 200 *t* für Belastungszwecke bis Ende 1892 genehmigt hatte, kein Gebrauch gemacht werden.

Sofort nach Abschluß der Versuche wurde die Rückübergabe des Belastungs-Materials an die k. k. Bahnerhaltungs-Section Wien 1, ferner die Rückstellung der Eisenconstructionstheile an die Firma Ig. Gridl, sowie die Rückübergabe des erübrigten Holzmaterials an die Firma Hermann Otte mit Bezug auf deren Zugeständnis vom 14. Sept. 1890 bewerkstelligt, und der Abtransport dieser Materialien innerhalb der Zeit vom 8. October bis 17. December 1892 durchgeführt.

Hiemit im Zusammenhange erfolgte die Abtragung der 23 *m* weiten Lehrgerüste, die Hebung und Ueberstellung der großen Kämpferquader, sowie endlich der Abbruch der Sicherungsanlage.

Am 23. December 1892 waren sämmtliche Räumungsarbeiten zum Abschlusse gebracht, so daß die Rückübergabe der Bahnerhaltungs- und des Material-Lagerplatzes noch vor dem 31. December 1892 erfolgen konnte.

Es erübrigt nur noch die Pflicht, zu erwähnen, daß die k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen auch im abgelaufenen Jahre für alle Material-Sendungen den gebührenfreien Transport gewährte und die Schienen zur Belastung kostenfrei überlassen und beigestellt hat.

In Einklange hiemit haben auch die k. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction Wien, das k. k. Bahnerhaltungs-Inspectorat Wien, die k. k. Bahnerhaltungs-Section Wien 1 und das k. k. Bahnbetriebs-Amt in Purkersdorf diesen Arbeiten im Bereiche ihrer Wirksamkeit die weitgehendste Unterstützung zugewendet.

Die k. k. Forst- und Domänen-Direction Wien, als Eigenthümerin des Grundes in Purkersdorf, auf welchem die Versuche ausgeführt wurden, desgleichen der bek. aut. Civil-Ingenieur und Bauunternehmer, Herr Sigm. Figdor, haben in entgegenkommendster Weise den Versuchsplatz bis Ende December 1892 kostenfrei überlassen; weiters aber unterstützte Herr Civil-Ingenieur Sigm. Figdor die Durchführung der Versuche, indem derselbe die erforderlichen Werkzeuge und anderweitigen Behelfe stets in bereitwilligster Weise dem Ausschusse unentgeltlich zur Verfügung gestellt hat.

Noch ist zu bemerken, daß die vielerlei gesteigerten Arbeitsverhältnisse der Bauleitung innerhalb des letztverflossenen Jahres die Anstellung einer technischen Hilfskraft als Aufsichts-Organ bedingten, in Folge dessen laut Beschluss des Gewölbe-Actions-Ausschusses ddto. 19. April 1892 Herr Bauneister F. J. Tauche ab 20. April 1892 bis 31. December 1892 dem mit der Leitung und Ueberwachung der Versuchsbauten betrauten, unermüdlich thätigen Ausschuss-Mitgliede, Herrn Ingenieur Alois Pfeiffer zur Seite gestellt wurde.

Herr Bauneister Tauche unterstützte hiebei in thatkräftiger Weise und mit großer Umsicht die Durchführung der Arbeiten.

Die Abrechnungen mit den betheiligt gewesenen Firmen Sigmund Figdor, Hermann Otte, Betonbau-Unternehmung Pittel & Brausewetter und G. A. Wayss & Co. sind bereits zum Abschlusse gebracht, so daß nur noch die formelle Ausfertigung beziehungsweise Anerkennung der Abrechnung seitens des Herrn Sign. Figdor erübrigt.

ad IV. Wissenschaftliche Versuche. (Referent: Herr Ingenieur A. Greil.)

Die Portland-Cemente, welche bei den in diesem Jahre ausgeführten Gewölbeconstructionen in Verwendung kamen, sind der normengemäßen Prüfung unterzogen worden, und wurden die Beton-Probestücke für die Messung der elastischen Längen-Veränderungen hergestellt.

Die ersteren Versuche wurden in der städtischen Prüfungs-Anstalt für hydraulische Bindemittel in Wien abgeführt, während die letzteren Untersuchungen von Professor (dz. Rector) Rupert Böck vorgenommen worden sind.

Digitized by Google

ad V. Vornahme der Messungen und Verwerthung der gewonnenen Resultate auf allen Gebieten.

(Referent: Herr k. k. Ober-Ingenieur Lauda, dpl. Ingenieur.)

Bei den im Jahre 1892 durchgeführten Erprobungen der Brückengewölbe kamen dieselben Instrumente und Messapparate wie im Vorjahre zur Verwendung, und wurde hinsichtlich der Einhebung sowie Constatirung der Versuchs-Ergebnisse ein den früheren Erprobungen analoger Vorgang eingehalten.

Anerkennenswerth muss hervorgehoben werden, daß Professor, dpl. Ingenieur Melan sich hinsichtlich der Verwerthung der Versuchs-Ergebnisse große Verdienste erworben hat, und daß außer den jeweilig zu den Erprobungen delegirten Ausschuss-Mitgliedern sich namentlich die Herren k. k. Ober-Ingenieur R. Siedek, Ober-Ingenieur Schneider und die Ingenieure Höller, Kotschy, Nebesky, Swoboda und dpl. Ingenieur Walter an den bezüglichen Messungen und Aufnahmen betheiligt haben.

Was die Verwerthung der Versuchs-Ergebnisse betrifft, so war der Ausschuss nicht nur bemüht, alle Daten über die Anlage und Ausführung der betreffenden Versuchs-Objecte, sowie über die Einleitung und Realisirung der Erprobungen unter Bedachtnahme der hiebei verwendeten Instrumente und Apparate zu sammeln und systematisch zu ordnen, sondern es wurden bereits auch schon die entsprechenden Veranlassungen durch Lieferung von bezüglichen statischen und sonstigen theoretischen Berechnungen getroffen, um der sicheren Hoffnung Ausdruck verleihen zu können, daß trotz der großen Reichhaltigkeit des zu verarbeitenden Materiales und trotz der hiebei zu überwindenden, nicht unbedeutenden Schwierigkeiten in nicht zu ferner Zeit ein umfassender, alle Phasen der durchgeführten Versuche veranschaulichender, und alle aus denselben zu ziehenden Conclusionen in sich schließender Bericht der geschäftsmäßigen Behandlung dem geehrten Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine wird zugeführt werden können.

Wien, 5. Februar 1893.

Der Obmann
des Gewölbe-Ausschusses
Gaertner.

Beilage *C*. Z. 417 ex 1893.

Bericht

des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsgebahrung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines im Jahre 1892.

Ich erlaube mir Ihnen, hochgeehrte Herren, Namens Ihres Revisions-Ausschusses mitzutheilen, daß derselbe die vom Vereine geführten Haupt-, Casse-, Contocorrent- und sonstigen Hilfsbücher und Grund der zugehörigen Eingangs- und Zahlungsbelege eingehend geprüft und vollinhaltlich in Ordnung gefunden hat.

Der Ausschuss erkennt somit die ihm vorgelegte, im Hauptbuche Folio 61 und 68 verzeichneten Rechnungsabschlüsse, und zwar Z. 289 ex 1893 Betriebs-Conto mit einem Passiv-Saldo von fl. 7·76 und mit derselben Zahl Haus-Conto, ohne Saldo als meritarisch und ziffermäßig richtig an.

Im Haus-Conto erscheinen die Ausgaben durch die Einnahmen vollständig gedeckt.

Der Fonds der fehenslänglichen Mitglieder weist nach: fl. W. fl. 21.600 Silber Rente, fl. W. fl. 9900 Lemberg-Czernowitzer Prioritäten (1) und fl. W. fl. 5186·70 baar.

Der Stamm fonds weist nach: fl. W. fl. 13.500 Lemberg-Czernowitzer Prioritäten (1), welcher Post eine Belastung von fl. W. fl. 9056·68 gegenüber steht.

Es muss hier erwähnt werden, daß über Ihren in der Hauptversammlung vom 27. Februar 1892 gefassten Beschluss diesem Fonde fl. W. fl. 2000 entnommen wurden, um die Restaurations-Localitäten des Vereinshauses entsprechend renoviren zu können. Nachdem unser geehrter Miether, der Wissenschaftliche Club für den gleichen Zweck fl. W. fl. 500 gespendet hat, standen fl. W. fl. 2500 zur Verfügung.

Die betreffenden Herstellungsarbeiten sind durchgeführt in Summa fl. W. fl. 2651·07, so daß der Stammfonds weiter den kleinen Betrag von fl. 153·07 an decken hat.

Der Kaiser Franz Josef-Stipendium-Fonds weist nach: fl. W. fl. 10.000 Silberrente und fl. W. fl. 551·42 baar.

Der Unterstützungsfonds ist mit fl. W. fl. 6000 Silberrente und fl. W. fl. 884 baar dotirt.

Endlich weist der Reisefonds einen Cassastand von fl. W. fl. 424·73 aus.

Das complet eingerichtete Vereinshaus sammt Bibliothek ist, nachdem die planmäßig festgesetzte Tilgungsquote per fl. W. fl. 5000 (ohne Zinsen) beglichen wurde, mit nur fl. W. 54.000 belastet.

Hiernach stellt der Ausschuss den Antrag: Die ordentliche Hauptversammlung vom 4. März l. J. wolle die vorliegenden Rechnungsabschlüsse für das Jahr 1892 zur befriedigenden Kenntnis nehmen, dem Verwaltungsrathe das Absolutorium ertheilen und demselben für dessen ersprießliche Gebahrung den Dank aussprechen.

Wien, 4. März 1893.

F. Böck.

Scheller. Schmarda.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Inspector der österr. Nordwestbahn in Wien, Herrn Johann Buberl, in Anerkennung seiner verdienstlichen Leistungen auf technischem Gebiete, den Titel eines kaiserl. Rathes verliehen.

Der Gemeinderath von Wien hat in seiner Sitzung vom 3. d. M. dem Stadtbaudirector Franz Berger in Anerkennung seiner hervorragenden Thätigkeit die fünfte Rangsclasse ad honores verliehen und eine Personalzulage von 1000 fl. bewilligt.

Preis-Ausschreibung

zur Erlangung der Pläne für ein Spital in Klein-Czell im Eisenburger Comitat; Baukosten 35.000 fl. 1. Preis 500 fl., II. Preis 150 fl. Offerte an das Vicegespan-Amt in Steinmanger. Termin 31. März 1893. Nähere Daten können vom Vicegespan-Amte des Eisenburger Comitats als auch vom Stuhlrichteramte in Steinamanger bezogen werden.

Die Preisconcurrenz für die Regulirung des Stubenviertels. Bei der Reproduction des mit dem 1. Preis gekrönten Projectes in Nr. 9 d. Bl. sind einige von den Verfassern als Gartenanlagen projectirte Parzellen irrthümlich als Bauparzellen dargestellt worden; es sind dies die zwickelförmige Parzelle zwischen der Aspern- und Radetzkybrücke und die schmalen Parzellen stadtseits der Zollamtsbrücke.

Wasserwerksanlage mit elektrischer Kraftübertragung. Wie die „Bohemia" meldet, hat am 1. Februar l. J. die amtliche Collaudirung einer Wasserwerksanlage mit elektrischer Kraftübertragung in Alt-Benatek stattgefunden, welche in Böhmen wohl die größte derartige Anlage sein dürfte. Die Anlage umfasst die eingehende Reconstruction des über 60 m langen und 4 m über den Niederwasserspiegel ragenden Stauwehres, nebst der vollständigen Neuherstellung einer in Portland-Cement-Stampfbeton ausgeführten Turbinenanlage für zwei Turbinen mit je 200 Pferdestärken. Von den zwei Turbinen ist eine bereits vollständig einmontirt und an Ort und Stelle eine elektrische Kraft, beziehungsweise Primärstation in Thätigkeit, von welcher aus die 200 HP zum Betriebe der zur Domäne gehörigen und etwa 1 km entfernt gelegenen Brauerei und Zuckerfabrik, dann zur elektrischen Beleuchtung dieser beiden Etablissements, sowie des herrschaftlichen Schlosses in Neu-Benatek unterhar gemacht sind. Die Wasserkraft der zweiten Turbine soll zu Industriellen Zwecken abgegeben werden. Die Herstellung des wasserbaulichen Theiles besorgte der Wasserbautechniker Ingenieur P. Ammann in Mödling bei Wien, während die Lieferung der Turbine, dann der Einrichtung für die genannten elektrischen Anlagen der Firma Ganz & Co. in Budapest und Leobersdorf übertragen war. Den Kostenaufwand beziffert man auf nahezu eine Viertelmillion Gulden.

Digitized by Google

Eine Zahnradbahn in Syrien. Zur Verbindung des Hafens Beirut mit Damascus soll eine 160 *km* lange Bahn gebaut werden, von der 29·7 *km* mit Zahnschienen nach dem Systeme Abt ausgerüstet werden. An den Entwürfen ist während der drei letzten Jahre gearbeitet worden. Die Eisenbahn wird in Beirut, wenige Meter von der Küste des Mittelmeeres, beginnen, führt dann ca. 5 *km* durch nahezu horizontales Gebiet, um sodann durch eine Strecke von 27·3 *km* hindurch anzusteigen. Die Culmination beträgt 1470 *m* über dem Meere, die durchschnittliche Steigung somach 56‰. Hierauf fällt die Bahn wieder bis zu dem Orte Maallaka, der 60 *km* von Beirut entfernt und 914 *m* über dem Meere liegt. Die letzten 80 *km* werden keine Zahnstangen erhalten, trotzdem auch in dieser Strecke scharfe Steigungen vorkommen. Die Spurweite der Bahn wird 105 *cm* betragen. Die Kosten sind auf 30 Mill. Frs. veranschlagt. Die Erdarbeiten sind von einer französischen Bauunternehmung im vorigen August begonnen worden; man hofft, die Eisenbahn im Sommer 1895 dem Verkehr zu übergeben. Die Locomotiven werden in Winterthur gebaut, den Oberbau liefert die Dortmunder Union.

(„Railr. gaz.")

Seilbahn für große Lasten. Aus einem großen Walde bei Wilhelmsport am Susquehanna in Nord-Amerika wird das Holz zu der am anderen Ufer des 228·6 *m* breiten Flusses gelegenen Eisenbahn durch eine Seilbahn geschafft. Das 51 *mm* starke Bahnseil ist über eine auf einem hohen Gerüst befindliche wagrechte Scheibe gelegt; die beiden Trume desselben sind 923·42 *m* weit über den Fluss bis zu einem zweiten Gerüste, dann zum Boden geführt und verankert. Durch eine Spannvorrichtung an den Lagern der horizontalen Scheibe können die beiden Seiltrume stets gleich gespannt werden. Auf den letzteren läuft mit vier Rädern ein Karren, an welchem ein Gestellwagen hängt, der den Eisenbahnwagen aufnimmt. Dieser hat 12 *t* Ladung; die ganze zu bewegende Last beträgt circa 26 *t*. Der Transport dauert 3 Minuten. An beiden Enden der Seilbahn befinden sich Vorrichtungen zum Heben der Wagen auf das Gestell und zum Niederlassen auf das Geleise. Die Wagen werden durch ein Seil ohne Ende von 26 *mm* Stärke mittelst einer Dampfmaschine von 50 *HP* bewegt. Der Betrieb vollzieht sich anstandslos, nur wurden die Räder des auf dem Bahnseil laufenden Karrens am Kranze stark abgenutzt; heute ist das gewöhnlich construirte Bahnseil deshalb durch ein Elliot'sches Patentseil ersetzt.

(„Transact. of the Am. Inst. of Min. Eng.")

Von der 240 *km* langen Transandinischen Bahn sind bisher noch circa 82 *km* unvollendet. Auf dem 175 *km* langen argentinischen Stücke wurden die Strecke von Mendoza bis Upallata, 92 *km*, im Februar 1891, diejenige von dort bis Rio Blanco, 291/2 *km*, im August 1892 eröffnet. Ueber den letztgenannten Ort hinaus liegen die Schienen bis *km* 134, die Bettung aber ist nur bis *km* 128 fertiggestellt. Auf chilenischer Seite sind 37 *km* vollendet. Die Arbeiten ruhen mit Rücksicht auf die bekannten ungünstigen finanziellen Verhältnisse Argentinas gänzlich. Die Unternehmer haben um Erstreckung der Fertigstellungsfrist um weitere vier Jahre angesucht. Der Verkehr ist vorläufig sehr gering, da die Reisenden zwischen den jetzigen Endpunkten mit Maulthieren befördert werden müssen. Von einem Frachtenverkehr ist natürlich noch keine Rede. Aber selbst durch diese Theilstrecken wird schon dermalen die Dauer der Reise von Buenos Aires nach Valparaiso auf blos vier Tage beschränkt.

(„Centralbl. d. Bauverw.")

Entwicklung der Berliner Stadtbahn. Seit April 1892 folgen sich in gewissen Tageszeiten Züge in Zwischenräumen von drei Minuten, so daß stündlich 18 Züge befördert werden. Auf den Ferngeleisen verkehren jetzt täglich 182 Züge, also um 52 mehr als im Jahre 1887. Die meisten der zugewachsenen Züge sind Vorortzüge. Auf den Stadtgeleisen hat die Zugzahl um 94 zugenommen. Die Züge bestehen meist aus acht Wagen, worun zwei solche II. Classe sind. Von den 87 Betriebs-Locomotiven sind 77 doppelt und 10 dreifach besetzt; der Wagenbestand hat sich auf 930 erhöht. Der Güterverkehr mit der Central-Markthalle hat sich von 13.500 *t* im Jahre 1887 auf 49.460 *t* im Jahre 1892 gehoben, worans sich eine Vermehrung der Einnahmen von 151.200 Mk. auf 792.200 Mk. ergibt. Die Einnahmen der Stadtbahn im ersten vollen Betriebsjahre betrugen 1,906.500 Mk., im letzten 4,644.300 Mk. Die Gesammtkostensumme betrug 68,129.699·22 Mk., worun etwas weniger als die Hälfte auf den Grunderwerb, 18·5 Mill. auf die Viaducte und 7·5 Mill. auf die Bahnhofs-Anlagen entfallen. („Arch. f. Eisenbw.")

Ein Haus aus Aluminium. Die Vereinigung der Feuerversicherungs-Gesellschaften in Chicago hat beschlossen, daß alle massiven Gebäude, die höher als 36·9 *m* sind, und alle aus nicht feuersicherem Materiale erbauten Häuser, deren Höhe 25·9 *m* übersteigt, in Hinkunft nicht mehr zur Versicherung angenommen werden, und daß für derartige bereits versicherte Gebäude aber eine Versicherungs-Prämie von 3% zu fordern sei. Dennoch werden noch immer übermäßig hohe Häuser gebaut; so an der Kreuzung der State- und der Madisonstraße ein 16 Stock hohes Haus aus Aluminium. Eiserne, bis zum First reichende Säulen, die mit künstlerisch geformten Aluminium-Verkleidungen versehen sind, bilden das Gerippe des Baues. Die Fenster nehmen beinahe die ganze Geschoßhöhe ein und überschreiten die Breite von 6·6 *m*. Der Zwischenraum zwischen Säulen und Fenster wird mit Aluminiumplatten von 80 *cm* Länge und 50 *cm* Breite ausgefüllt, und diese durch Aluminium-Querstreben von 15 *cm* Breite versteift. Nach innen wird ein leerer Raum, der mit unverbrennlichem Material ausgefüllt ist, angeordnet, der mit einer Portlandcementschicht vermauert wird.

(„Bangew.-Ztg.")

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 415 ex 1893.

TAGESORDNUNG
der 18. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 11. März 1893.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.

2. Vortrag des Herrn Ingenieurs Franz Pfeuffer: „Ueber die Auswechslung der Pfeiler des Iglawa-Viproductes bei Eibenschütz" (unter Vorführung von Lichtbildern).

Zur Ausstellung gelangt durch Herrn Carl Habanicht, Specialgeschäft für Baumaterialien, Wandfließen, ferner dessinirte Fußbodenplatten aus verschiedenen Fabriken und Terracotten für Façadenschmuck.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag, den 14. März 1893

findet eine Versammlung nicht statt.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 15. März 1893.

1. Wahl der Fachgruppen-Functionäre.

2. Vortrag des Herrn Ingenieur Franz Probst: „Ueber Lampen und Motoren".

INHALT. Neuere Schiffskessel und Schiffsmaschinen. Auszug aus dem Vortrage des k. k. Professors L. Czischek, gehalten in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 23. März 1892. — Studien zur Pferdebahn-Frage. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 26. Jänner 1893 von Ober-Ingenieur Hugo Koestler. (Schluss zu Nr. 8.) — Vereins-Angelegenheiten: Protokoll der ordentlichen Hauptversammlung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. Geschäftsbericht für die Zeit vom 12. Februar bis 4. März 1893. Jahresbericht des Verwaltungsrathes. Verzeichnis der Vereinsmitglieder, welche die Mitgliedsbeiträge abgelöst haben. Verzeichnis der seit der Hauptversammlung vom 27. Februar 1892 in den Vollversammlungen gehaltenen Vorträge. Bericht des Gewölbe-Ausschusses. Bericht des Revisions-Ausschusses. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kurtz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 17. März 1893. Nr. 11.

Sprengung einer Kammermine am Grebenspitz.

Vortrag des Herrn Ingenieur **Hugo Münch**, gehalten in der Vollversammlung am 4. Februar 1893.

Zu den Arbeiten behufs Regulirung der Donaukatarakte zwischen Moldava und Turnseverin gehört auch die Aufführung großer Steindämme. Zu den bedeutendsten, nach denen am Eisernen Thore, zählen die Dämme der Section Greben, welche vom Grebenspitz bis Milancvac geführt sind und überdies zwei zusammen circa 2500 *m* lange Querdämme enthalten, wobei fast 400.000 *m*³ Bruchstein verbaut werden. Die Steine werden theils am Grebenspitz, theils circa 4 *km* unterhalb, bei Ribuiza, gewonnen. An beiden Bruchstellen werden Kammermienen angewendet und muss bemerkt werden, daß die Felsenmassen am Grebenspitz den Massensprengungen sehr günstig, die bei Ribniza dagegen minder günstig sind. Bei Ribniza hatten nun mehrere Kammermienen entweder wirkungslos angeblasen oder es war das Gestein zu Schotter zertrümmert worden. Der Generaldirector der Bauunternehmung, Herr Baurath Hajdu, rief mich Ende März 1892 nach Orsova, um unter Anderem auch über die Anlage von Kammermienen mit mir zu unterhandeln.

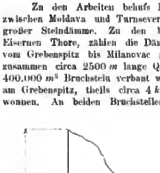


Fig. 1.

Ich habe der General-Bauunternehmung in einem ausführlichen, vom 7. April 1892 datirten Memorandum die Grundzüge mitgetheilt, nach welchen die Kammermienen anzulegen und zu laden wären. Zu Ribniza ward mir eine in der Anlage begriffene Kammermine gezeigt, deren Vorgabe, entgegen meinem Rath, 25 *m* betrug. Ich habe nämlich die Erfahrung gemacht, daß man in Gesteinsarten, wie sie die Brüche zu Greben und zu Ribniza zeigen, die Minenvorgabe gewöhnlich nicht über 20 *m* wählen soll, was auch von anderen Fachleuten gerathen wird. Nach Daten über gelungene Kammermienen berechnete ich den Widerstandscoëfficienten des Gesteins bei Anwendung von Neu-Dynamit Nr. II mit 0·055 und erhielt für die in Ausführung begriffene Mine zu Ribniza bei 25 *m* Vorgabe und einem beabsichtigten Minentrichter von ebenfalls 25 *m* Halbmesser aus: $L = 0{\cdot}055\,(r + r)^3$, $L = 6875\ kg$ oder rund $7000\ kg$ Dynamit Nr. II. Aus mir unbekannten Gründen ward die Mine mit 8000 *kg* geladen und das Resultat der Sprengung war abermals ein Haufen Schotter. Nur diesem Unfalle habe ich es zu danken, daß die General-Bauunternehmung mich zu Pfingsten abermals nach Orsova berief.

Nach einer mir vorher gesendeten Skizze hatte die Felsenwand die nebenstehende Form (Fig. 1). Die Vorgabe wäre am Fuße der Felswand 27 *m*, in der Richtung der factischen kürzesten Widerstandslinie nur 22 *m* gewesen. Ueber meine Anregung wurden die vorliegenden drei Staffeln entfernt und die Felswand erhielt nunmehr die in Fig. 2 und 3 angegebene Form. Herr Baurath Hajdu veranlasste eine genaue Aufnahme der Felspartie sowie des Stollens und ich berechnete nach den gewonnenen Daten und unter der Annahme, daß der Widerstandscoëfficient $k = 0{\cdot}055$, dagegen die kürzeste Widerstandslinie $w = 22$, der beabsichtigte Halbmesser des Minentrichters $k = r = 22$ sei, die Ladung

$$L = 0{\cdot}055\,(22 + 22)^3 = 4685 \quad \text{oder rund } 4700\ kg.$$

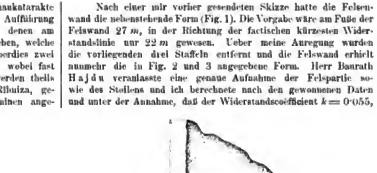


Fig. 2. Querschnitt der gesprengten Felswand.

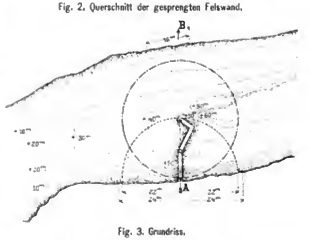


Fig. 3. Grundriss.

Der Sections-Ingenieur der General-Bauunternehmung berechnete die Ladung nach der Formel

$$L = 3\,(w^3 + 5\,h)\,.\,0{\cdot}2$$

und unter der Annahme, daß $w = 22$ *m*, die Wandhöhe $h = 50$ *m*, der Widerstandscoëfficient des Gesteines $= 0{\cdot}2$ sei, mit $L = 6538$, rund $6500\ kg$; dagegen fand Herr Baurath Hajdu nach der in Fiume verwendeten Formel

Digitized by Google

$$L = \frac{\pi \left(w + \frac{c}{3}\right)^2}{2} \cdot h \cdot k$$

und unter der Annahme, daß die Vorgabe $w = 22$, die Erhöhung der Kammer über dem Terrain $c = 0$, die Wandhöhe $h = 50$ und der Coëfficient $k = 0{\cdot}14$ sei, die Ladung mit $L = 5319$, rund 5300 *kg*.

Da die rückwärtige Widerstandslinie nur um 6 *m* größer war als die in der Richtung des Stollens gelegene und da eine um nur $13^{0}/_{0}$ größere Ladung den Trichterhalbmesser nur um circa 2 *m* vergrößerte, so hatte ich keine ernsten Einwendungen gegen die Einsetzung einer Ladungsmenge von 5300 *kg* Dynamit neu Nr. II. Am 9. Juni wurde mit dem Laden der Kammer begonnen, am 10. Juni dieselbe beendet, zwei Zünderpaare mit separaten Leitungen eingesetzt und hierauf die Vermauerung auf 6 *m* Länge in Mörtel und auf 10 *m* Länge als Trockenmauer hergestellt, 6 *m* Stollenlänge blieben frei. Zu dieser langen Verdämmung hatte mich die Rücksicht auf die größere Ladung und der Wunsch bestimmt, die Mine möge auch nach rückwärts wirken. Mittags 12 Uhr am 11. Juni war alles zur Zündung bereit, die Geleise in der Nähe der Wände und alles Arbeitsgeräth war entfernt worden. Wie verabredet, wurde um 2 Uhr 45 Min. Nachmittags nach gegebenem Zeichen gezündet und ohne hörbare Detonation brachen beiderseits die Felswände zusammen, das Terrain vor dem Stollen war bis zum 49 *m* weit entfernten Donau-Ufer von großen Felsblöcken bedeckt. Fortwährend brachen bis zur Nacht neue Massen nach. Der Trichterhalbmesser der Mine betrug 24 *m* auf der Seite des Stollens und an der rückwärtigen Wand 8 *m*, es dürften circa 30.000 m^3 Steine zum Bruche gekommen sein. Herr Baurath Hajdu ließ am 16. Juni die beiden Bruchstellen photographisch aufnehmen.

Die Sprengung war sehr gut gelungen, trotzdem die Mine überladen war; die Mehrladung wirkte nicht zertrümmernd, weil sie sich auch in zweiter Richtung äußern konnte. Mehrfach war, bei früher gezündeten Kammerminen, unmittelbar nach der erfolgten Explosion ein stechender Geruch bemerkt worden, was auf unvollständige Detonation des Dynamites schließen läßt, weshalb ich vier Zündpatronen mit 1 *kg* Dynamit Nr. I einsetzte; thatsächlich waren keine Explosionsgase zu bemerken.

Wie ich schon mittheilte, wurden drei verschiedene Formeln zur Berechnung der Ladung angewendet. Nicht aus Kritik zu üben, sondern um der Sache selbst zu dienen, will ich die einzelnen Formeln genauer beleuchten.

Die vom Sections-Ingenieur Herrn Taufler verwendete Formel ist eine ziemlich willkürlich zusammengesetzte; man frägt sich, weshalb gerade die fünffache Höhe zum Cubus der Vorgabe zu addiren, weshalb diese Summe gerade mit 3 zu multipliciren sei? Auch der Coëfficient ist ein sehr hoher, jede Aenderung am Coëfficienten vermehrt oder vermindert die Ladungsmenge ganz unverhältnismäßig. Immerhin ist sie verwendbarer als die Flumaner Formel.

Nehmen wir an, die Minenkammer am Grebenspitz wäre, statt im Horizont der Bruchsohle zu liegen, ähnlich wie dies in Finme geschieht (u. zw. mit vollem Rechte), 6 *m* über der Bruchsohle gelegen gewesen, Dementsprechend hätte nach der Formel der Ansatz lauten müssen:

$$L = \frac{3{\cdot}14 \left(22 + \frac{6}{3}\right)^2}{2} \cdot 44 \times 0{\cdot}14 = 5570 \text{ oder rund } 5600\ kg$$

d. h. die geringe Veränderung in der Höhe der Kammerlage hätte die Ladung um 300 *kg* vermehrt, obwohl nicht ein Cubikmeter Stein mehr zu werfen gewesen wäre.

Die von mir verwendete, vom k. u. k. technischen und administrativen Militärcomité aufgestellte Formel ist zwar ursprünglich nur zur Berechnung der Ladungen bei Mauerwerksprengungen aufgestellt worden; ich habe mir aber gesagt, daß eine Felswand recht gut als ein mehr oder minder gutes Mauerwerk betrachtet werden kann, daß also die Formel auch bei Felssprengungen verwendbar ist. Die Formel gestattet recht gut den Schluss von einer kleinen Vorgabe auf eine große, von einer zu stark oder zu schwach geladenen Probemine auf eine normal geladene. Z. B. ich nehme eine Probemine von 3 *m* Vorgabe (Fig. 4), sprenge an Boden des Bohrloches eine Kammer aus und lade dieselbe mit 10 *kg* Dynamit neu Nr. II. Die Sprengung gibt mir statt einem normalen Trichter von 3 *m* Halbmesser, einen kleineren von $r = 2{\cdot}65$ *m*. Aus diesen Ziffern erhalte ich

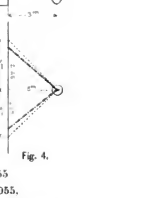


Fig. 4.

$$10 = k\,(3 + 2{\cdot}65)^3,\ k = 0{\cdot}055$$

und unter Verwendung des gefundenen $k = 0{\cdot}055$.

$$L = 0{\cdot}055\,(3 + 3)^3 = 11{\cdot}880 \text{ oder rund } 12\ kg.$$

Der Einwand, daß es bei Kammerminen nicht gleichgiltig sei, wie hoch die zu sprengende Wand sei, ist insoferne richtig, als die Wandhöhe stets größer sein soll, als die Vorgabe $h > w$; ferner, daß wenn $h > 4\,w$ ist, die Kammer auf $\frac{h}{4}$ über der Bruchsohle liegen muss; oder man vermehrt dann die Ladung um circa $10^{0}/_{0}$, weil bei sehr hohen Wänden die Zertrümmerung weniger zu fürchten ist.

Es ist keine Frage, daß immerhin eine gewisse Erfahrung in der Anlage großer Kammerminen dazu gehört, die richtige Lage der Kammer, die geeignete Dynamitsorte und richtige Ladungsmenge zu finden; die Theorie allein langt nicht aus. Als eine der besten Sprengmittelsorten für Kammerminen habe ich das Dynamit Nr. III *b* von Nobel kennen gelernt. Dagegen erforderte in den großen Steinbrüchen von Colonia in Uruguay der daselbst vorhandene Granit eine besondere Sorgfalt bei der Minenanlage und starke Dynamitsorten, namentlich eine sehr gute und feste Vermauerung, welch' letztere überhaupt zu empfehlen ist.

Gewölbe aus Beton in Verbindung mit eisernen Bogen.

Die günstigen Erfolge, die mit dem Beton-Eisenbau bereits erzielt wurden und die sich noch weiter damit werden erzielen lassen, beruhen auf dem, in der Natur der beiden Baustoffe begründeten, günstigen Zusammenwirken von Beton und Eisen, wenn dieselben in einer zweckmäßigen, constructiven Form und Verbindung in Anwendung gebracht werden.

Es sind insbesondere die folgenden Umstände, die dem Zusammenwirken der beiden Baustoffe sehr zu Statten kommen: 1. die große Festigkeit des Eisens gegenüber jener des Betons, namentlich für Beanspruchung auf Zug; 2. die Verschiedenheit der Elasticitäts-Coëfficienten — der Elasticitäts-Coëfficient des Betons beträgt nach den neueren Versuchen im Mittel etwa nur ein Vierzigstel von jenem des Eisens; 3. die bedeutende Adhäsion des Cementes am Eisen, welche durch vielfache Erfahrung erwiesen ist und nach Prof. Banschinger 40 *kg* pro cm^2 und darüber, also mehr als die Zugfestigkeit des besten Cementes beträgt; endlich 4. der nahezu gleiche Wärmeausdehnungs-Coëfficient der beiden Materialien, demzufolge auch die befürchteten Wärmewirkungen sich auf die Verbindung nicht schädlich äußern.

Die Eigenschaft des Betons, daß seine Druckfestigkeit mehr als zehnmal so groß ist als seine Zugfestigkeit, weist naturgemäß darauf hin, denselben zu tragenden Constructionen vorzugsweise in der Gewölbsform in Anwendung zu bringen. Nun treten bekanntlich aber auch in Gewölben, deren Form nicht genau der

Digitized by Google

Stützlinie der jeweiligen Belastung angepasst ist, Biegungsbeanspruchungen auf. Dies wird immer der Fall sein, wenn die Belastung in ihrer Grösse und Vertheilung sich ändert; die Stellen, in welchen hier das Materiale des Gewölbes auf Zug beansprucht wird, liegen theils an der obern, theils an der untern Leibung, und sie wechseln mit der Belastung des Gewölbes nach ihren Ort.

Eine Anzahl von Beton-Eisenconstructions-Systemen, darunter auch das ursprünglichste und am vielseitigsten angewandte System Monier, beruht nun darauf, dass das Betongewölbe eine Verstärkung erhält durch eine Eiseneinlage, welche in Form einer zur Gewölbeleibung parallelen Schichte darin eingebettet wird, um die auftretenden Zugkräfte aufzunehmen. Aus den obigen Bemerkungen geht jedoch hervor, daß ein Gewölbe mit wechselnder Belastung eigentlich zwei solche Einlagsschichten braucht, eine nahe der unteren und eine nahe der oberen Leibung, eine Anordnung, die aber wieder hinsichtlich der praktischen Ausführung nicht ohne Unzukömmlichkeiten ist.

Das vom Verfasser aufgestellte Constructionssystem besteht in der Verbindung eines Betongewölbes mit eisernen Bögen. Bekanntlich ist das vorzügliche elastische Verhalten des Betons durch vielfache Beobachtungen und durch Versuche in den Festigkeits-Laboratorien außer allen Zweifel gestellt. Das Betongewölbe wirkt als elastischer Bogen gerade so wie der Eisenbogen; es macht mit diesem die gleichen Formänderungen mit und zwar müssen diese auch der Größe nach gleich sein, so lange keine Trennung zwischen beiden Theilen stattfindet. Es sind sonach zwei gleichartige, nur aus verschiedenem Materiale bestehende Constructionstheile verbunden; beide werden sich in einem gewissen rechnungsmäßig zu ermittelnden Verhältnisse in die gesammte aufzunehmende Last theilen und die Folge ist, daß die Spannungen im Betongewölbe hiedurch unter Umständen bedeutend herabgemindert werden können. Dies ist von besonderer Wichtigkeit hinsichtlich der Zugspannungen, die bei einseitiger oder wechselnder Belastung an verschiedenen Stellen des Gewölbes auftreten und nun von dem Biegungswiderstande der Eisenbogen mit aufgenommen werden.

Für die letzteren wird ihrer Beanspruchung gemäß eine Querschnittsform mit möglichst großem Trägheitsmomente, also das I-Profil gewählt. Für die Anwendung auf Deckengewölbe, welche vorerst vorzugsweise in's Auge gefasst war, genügt die schwächste Trägertype der österreichischen Werke (Nr. 8, Höhe 80 *mm*) oder eventuell ein zu beschaffendes noch schwächeres Profil. Für die weiter gespannten oder stärker belasteten Brückengewölbe sind entsprechend stärkere Walzträger oder auch Erforderuls auch genietete Blechbogen in Anwendung zu bringen. Die Auflagerung, beziehungsweise Verbindung dieser Bogenträger mit den Widerlagern hat derart zu erfolgen, daß ihre Wirkung als eingespannte Bogen gesichert ist. Bei der Anwendung auf, zwischen Traversen gewölbte Decken wird diese Wirkung dadurch erzielt, daß die Bogen mit ihren schräg geschnittenen Enden auf die unteren Flantschen der Deckenträger aufgelegt und durch Keilplatten, welche man zwischen Rippenende und Steg des Deckenträgers eintreibt, festgespannt werden.

Es hat sich als zweckmäßig herausgestellt, die Gewölbestärke und die Höhe des Rippenprofils annähernd gleich groß zu wählen. Der Abstand der Bogenrippen richtet sich nach den Stärkenverhältnissen des Gewölbes und der Rippen und folgen hierüber noch nähere Angaben. Als Mittelwerth kann etwa 1 *m* angenommen werden. Das Gewölbe wird aus Stampfbeton hergestellt und geben die unteren Flantschen der Eisenbogen die Lehre für die Schalung. Noch ist zu bemerken, daß die Bogen durch den sie umschließenden Beton gegen seitliches Ausweichen und Ausknicken gesichert sind und daher verhältnismäßig große Kräfte aufnehmen können.

Die nachstehend entwickelte Näherungstheorie des Systems wird für die praktischen Zwecke ausreichen.

Wie Eingangs bemerkt wurde, ist die Adhäsion des Cementes am Eisen so bedeutend, daß diese Kraft mehr als vollständig hinreicht, um die Spannungsübertragung vom Betongewölbe auf die Eisenbogen zu vermitteln, und es ist auch durch die Erprobung bestätigt worden, daß selbst bei der stärksten Belastung, wo bereits das Gewölbe Risse bekam, noch keine Trennung oder Verschiebung zwischen Beton und Eisen eingetreten ist. Beide Theile müssen also unter einer Belastung die gleichen Formänderungen durchmachen. Da nun die Formänderung eines elastischen Bogens näherungsweise der Größe $\frac{1}{E\,J}$ (unter E den Elasticitäts-Coëfficienten des Materiales und unter J das Trägheitsmoment des Bogenquerschnittes verstanden) proportional ist, so kann auf eine solche Vertheilung der inneren Kräfte geschlossen werden, wonach sich die auf das Betongewölbe, bezw. auf die Eisenbogen entfallenden Antheile wie die Producte aus den Elasticitäts-Coëfficienten und den Trägheitsmomenten der beiden Constructionsbestandtheile verhalten.*)

Bezeichnet E_1 den Elasticitäts-Coëfficienten des Betons,
E_2 " " " " Eisens,
d die Stärke des Betongewölbes,
a den Abstand zweier Eisenrippen,

$J_1 = \frac{1}{12} d^3\, a$ das Trägheitsmoment des zwischen zwei Eisenbogen enthaltenen Gewölbquerschnittes,

J_2 das Trägheitsmoment den Eisenrippenquerschnittes, W und F, dessen Widerstandsmoment und Fläche so besteht hienach das Verhältnis:

auf den Beton entfallender Lastantheil $= \frac{E_1 J_1}{E_2 J_2} = \frac{E_1}{E_2} \frac{d^3\, a}{J_2} = \mu$.
auf die Eisenbogen entfallender Lastantheil

Mit den Mittelwerthen

$E_1 = 50000\ kg/cm^2$ und $E_2 = 2000000\ kg/cm^2$ also $\frac{E_1}{E_2} = \frac{1}{40}$ wird

$$\mu = \frac{1}{480} \frac{d^3\, a}{J_2} \quad \ldots\ldots 1)$$

Es kommt nun von der Gesammtlast

auf das Betongewölbe der Antheil $\beta = \frac{\mu}{1+\mu}$
auf die Eisenbogen der Antheil $s = \frac{1}{1+\mu}$ $\ldots\ldots 2)$

Die weiteren Formeln für die Berechnung der Spannungen entwickeln sich aus der Bogenträger- (bzw. Gewölbe-) Theorie. Ist p_0 Längeneinheit des Gewölbes und von der Gesammtlast herrührend P die im gefährlichen Querschnitt auftretende Achsialkraft, M das daselbst auftretende Biegungsmoment, so wird die größte Spannung im Beton

$$\sigma_1 = \beta \left(\frac{P}{d} \pm 6\, \frac{M}{d^2} \right) \quad \ldots\ldots 3)$$

und im Eisenbogen

$$\sigma_2 = s \left(\frac{P}{F} \pm \frac{M}{W} \right) a \quad \ldots\ldots 4)$$

Durch die Wahl der auf die Verhältniszahl μ Einfluss nehmenden Größen, insbesondere von J_2 und a hat man es innerhalb gewisser Grenzen immer in der Hand, den Coëfficienten β beliebig klein zu machen, und somach in gleichem Verhältnisse auch die auf den Beton entfallenden Spannungen zu reduciren. In der praktischen Anwendung wird man immer, dabei in der Construction noch ökonomisch bleibend, $\mu \leqq 1$ wählen können, somach $\beta \leqq \frac{1}{2}$ erhalten, und dadurch erreichen, daß die Beanspruchung des Betons auf die Hälfte oder auf einen noch geringeren Bruchtheil derjenigen Beanspruchung herabgesetzt wird, welche im Gewölbe eintreten würde, wenn keine Eisenrippen vorhanden wären. Das gleichdimensionirte Gewölbe kann daher mit gleicher Sicherheit die mehr als doppelte Belastung tragen oder

*) Die Ungenauigkeit in dieser Annahme liegt darin, daß der Einfluss der Achsialkräfte auf die Formänderung gegenüber jenem der Momente vernachlässigt wurde.

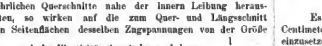
Digitized by Google

es kann umgekehrt die Stärke des Gewölbes entsprechend verringert oder dessen Spannweite vergrößert werden. Hierin sind die ökonomischen Vorzüge der Construction begründet.

Es kommt noch zu berücksichtigen, daß zwischen der Stärke d des Gewölbes und dem Abstande a der Bogen ein gewisses Verhältnis eingehalten werden muss, welches sich aus der Beanspruchung des Gewölbes nach der Längsrichtung herleitet. In diesem Sinne wirkt der Betonkörper als eine zwischen den Bogenrippen eingespannte Platte. Bezeichnet q die Belastung des Gewölbes pro m^2, also $q\,a$ die Last auf die Breite a, so wird nach Obigem von dieser Last nur der Antheil $\varepsilon\,q\,a$ auf die Eisenbogen übertragen, und durch diese Lastübertragung die Festigkeit des Gewölbes in der Längsrichtung beansprucht. Das auf die eingespannte Platte einwirkende größte Biegungsmoment ist $M = \frac{1}{12}\varepsilon\,q\,a^2$,

mithin die auftretende größte Spannung $\sigma = \frac{6\,M}{d^2} = \frac{1}{2}\frac{a^2}{d^2}\varepsilon\,q$.

Denkt man sich ein kleines Parallelepiped aus dem Gewölbe im gefährlichen Querschnitte nahe der innern Leibung herausgeschnitten, so wirken auf die zum Quer- und Längsschnitt parallelen Seitenflächen desselben Zugspannungen von der Größe σ und σ_1; nach der Elasticitätstheorie kann alsdann $\sigma - \frac{1}{4}\sigma_1 = \varepsilon$ gleich der zulässigen Inanspruchnahme des Betons auf Zug gesetzt



werden. Mit den Grenzwerthen $\sigma = \sigma_1$ und bei circa achtfacher Sicherheit $\varepsilon \gtrsim 3\ kg/cm^2$ wird $\sigma = \frac{4}{3}\varepsilon \gtrsim 4\ kg/cm^2 \gtrsim 40000\ kg$ pro m^2, daher

$$\frac{1}{2}\frac{a^2}{d^2}\varepsilon\,q \gtrsim 40000$$

und

$$\frac{a}{d} \lesssim \sqrt{\frac{80000}{\varepsilon\,q}} \quad \ldots \quad 5)$$

In dieser Formel ist die Belastung q in kg pro m^2 einzuführen.

Es erübrigt noch die Bestimmung der in den Formeln für σ_1 und σ_2 erscheinenden Größen P und M, wobei wir uns auf die beiden wichtigsten Belastungsfälle, totale Belastung und halbseitige Belastung beschränken können.

Außer den oben eingeführten Bezeichnungen sei noch

f die Pfeilhöhe des Gewölbes,

l die Spannweite des Gewölbes,

H der Horizontalschub des Gewölbes,

ferner wird, um der Wirkung der Achsialkräfte Rechnung zu tragen, zur Abkürzung gesetzt:

$$f_1 = f + \frac{45}{4}\cdot\frac{E_1\frac{1}{12}d^3\,a + E_2 J_2}{(E_1\,d\,a + E_2 F)f} = f + \frac{15}{16}\frac{(d^3\,a + 480\,J_2)}{(d\,a + 40\,F)f} \quad 6)$$

1. Totale Belastung mit q pro Flächeneinheit. Für flache Segmentbögen oder für parabolische Bögen ist sehr angenähert

$$P = H = \frac{1}{8}\frac{q\,l^2}{f_1} \quad \ldots \quad 7)$$

ferner werden die Momente

$$\left.\begin{array}{l} \text{im Scheitelquerschnitt } M = \frac{1}{3}H(f_1 - f) \\ \text{im Kämpferquerschnitt } M_1 = -\frac{2}{3}H(f_1 - f) \end{array}\right\} \quad 8)$$

2. Totale gleichmäßige Belastung mit g und halbseitige Belastung mit p pro Flächeneinheit, Hiefür wird

$$P = H = \frac{1}{8}\left(g + \frac{1}{2}p\right)\frac{l^2}{f_1} \quad \ldots \quad 9)$$

Der gefährliche Querschnitt liegt entweder im Kämpfer auf der belasteten Seite, oder wenn, wie das in der Regel der Fall ist, daselbst eine genügende Verstärkung oder Zwickelausmittelung angebracht ist, in einem Punkte auf der unbelasteten Gewölbshälfte, der annähernd um $\frac{3}{16}l$ vom Scheitel absteht. Für letzteren Querschnitt wird das Moment

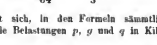
$$-M = \frac{9}{1024}p\,l^2 + \frac{2}{3}H(f_1 - f) \quad \ldots \quad 10)$$

während das Moment im Kämpfer sich berechnet mit

$$-M_1 = \frac{1}{64}p\,l^2 + \frac{2}{3}H(f_1 - f) \quad \ldots \quad 11)$$

Es empfiehlt sich, in den Formeln sämmtliche Maße in Centimeter und die Belastungen p, g und q in Kilogr. pro cm^2 einzusetzen.

Als Beispiel geben wir die Berechnung des in den beistehenden Figuren dargestellten Deckengewölbes. Für dasselbe ist



$l = 3{\cdot}5\ m$, $= 350\ cm$, $f = 24\ cm$. Das Gewölbe ist $8\ cm$ stark mit Rippen aus Profil Nr. 8 ($J_2 = 96$, $F = 9{\cdot}0\ cm^2$, $W = 24\ cm$), welche in Abständen von $a = 100\ cm$ liegen. Die Eigengewichtslast dieses Deckengewölbes incl. Beschüttung und Fußboden kann mit rund $g = 400\ kg$ pro m^2 angenommen werden. Die der Rechnung zu Grunde zu legende Nutzbelastung sei $p = 700\ kg/m^2$.

Wir erhalten zunächst nach 1) $\alpha = \frac{512 \cdot 100}{480 \cdot 96} = 1{\cdot}11$ und damit $\beta = 0{\cdot}526$, $\varepsilon = 0{\cdot}474$.

Weiters liefert 5) die Bedingung $\frac{a}{d} \lesssim \sqrt{\frac{80000}{0{\cdot}474 \cdot 1100}} = 12{\cdot}4$ also $a \gtrsim 99{\cdot}2\ cm$ oder rund $100\ cm$, so daß die gewählte Rippenentfernung gerade noch entspricht.

Aus Gleichung 6) folgt

$$f_1 = 24 + \frac{15}{16}\cdot\frac{51200 + 480 \cdot 96}{(800 + 40 \cdot 9) \cdot 24} = 27{\cdot}275$$

und damit:

1. Für totale Belastung mit

$$q = g + p = 0{\cdot}04 + 0{\cdot}07 = 0{\cdot}11\ kg/cm^2$$

$$H = \frac{1}{8}\cdot\frac{350^2}{27{\cdot}27}\cdot 0{\cdot}11 = 61{\cdot}8\ kg$$

$$M = \frac{1}{3}\cdot 61{\cdot}8 \cdot 3{\cdot}275 = 67{\cdot}4\ kg/cm.$$

Es werden somach die größten und kleinsten Spannungen im Gewölbsscheitel:

im Beton $\sigma_1 = 0{\cdot}526\left[\frac{61{\cdot}8}{8} \pm 6\cdot\frac{67{\cdot}4}{64}\right] = \begin{cases} 7{\cdot}4\ kg \text{ pro } cm^2 \text{ Druck} \\ 0{\cdot}7\ \ " \quad " \quad " \end{cases}$

in den Eisenbogen

$$\sigma_2 = 0{\cdot}474\left[\frac{61{\cdot}8}{9} \pm \frac{67{\cdot}4}{24}\right]100 = \begin{cases} 419\ kg \text{ pro } cm^2 \text{ Druck} \\ 232\ \ " \quad " \quad " \quad " \end{cases}$$

2. Für totale Belastung mit $g = 0{\cdot}04$ und halbseitige Belastung mit $p = 0{\cdot}07$ wird

Digitized by Google

$$H = \frac{350^2}{27 \cdot 27} \cdot 0{\cdot}075 = 42{\cdot}1 \; kg$$

$$M = \frac{9}{1024} \, 0{\cdot}07 \cdot 350^2 + \frac{2}{3} \, 42\,1 \cdot 3\,275 = 166{\cdot}3 \; kg/m$$

ned es ergeben sich die Grenzwerthe der Spannungen

im Beton $\sigma_1 = 0{\cdot}526 \left[\frac{42{\cdot}1}{8} \pm 6 . \frac{166{\cdot}3}{64} \right] = \begin{cases} 11{\cdot}0 \; kg \text{ per } cm^2 \text{ Druck} \\ 5{\cdot}4 \quad " \quad " \quad " \quad \text{Zug} \end{cases}$

in den Eisenbogen

$$\sigma_2 = 0{\cdot}474 \left[\frac{42{\cdot}1}{9} \pm \frac{166{\cdot}3}{24} \right] 100 = \begin{cases} 550 \; kg \text{ per } cm^2 \text{ Druck} \\ 107 \quad " \quad " \quad " \quad \text{Zug} \end{cases}$$

Für den Kämpferquerschnitt würden sich allerdings noch größere Spannungswerthe berechnen (im Beton gegen 8 *kg* Zug und 14 *kg* Druck). Diese Spannungen werden aber durch die Zwickelabsteifungen unschädlich gemacht, bezw. herabgemindert.

Bei größerer Belastung der Decke, als vorstehend angenommen, wären die Bogenrippen bei gleicher Gewölbstärke näher zu legen; hiedurch würde erreicht, daß die Verhältniszahlen μ und $\frac{s}{\delta}$ und damit der auf das Betongewölbe entfallende Lastantheil kleiner werden.

Beispielsweise wurden für ein ausgeführtes Brückengewölbe von 12 *m* Spannweite, 1·4 *m* Pfeilhöhe, 20 *cm* Gewölbstärke, in Rippen aus 200 *mm* hohen Trägern ($J = 2402$, $F = 37{\cdot}1$) in 80 *cm* Abstand angeordnet. Hiefür ist $\mu = \frac{8000 \cdot 80}{480 \cdot 2402} = 0{\cdot}555$, also $\beta = 0{\cdot}36$ und $s = 0{\cdot}64$ und es werden unter Zugrundelegung einer Eigengewichtslast von 2200 *kg* pro m^2 und einer Verkehrslast von 1000 *kg* pro m^2 die größten Spannungen bei halbseitiger Belastung: im Beton 4·0 *kg* pro cm^2 Zug und 16·2 kg/cm^2 Druck, im Eisenbogen 875 kg/cm^2 Druck.

Im Juli vorigen Jahres wurde ein nach dem beschriebenen Systeme von der Brünner-Filiale der Firma Pittel u. Brausewetter ausgeführtes Versuchsgewölbe einer Probebelastung unterzogen. (S. nebenst. Abbildung.) Das im Beisein behördlicher Organe darüber aufgenommene Protokoll enthält folgende Angaben:

Das Versuchsobject bestand aus zwei zwischen Traversen gewölbten Feldern von je 2 *m* Spannweite und 3·20 *m* Länge. Das Betongewölbe hatte 20 *cm* Pfeilhöhe und eine gleichmäßige Stärke von 8 *cm*. Zur Verstärkung dienten vier Bogenrippen aus I-Eisen (Trägertype Nr. 8, 80 *mm* hoch, Gewicht per lfd. *m* 7 *kg*), welche an den beiden Gewölbstirnen und im Abstande von 1·0 *m* und 1·2 *m* angeordnet waren. Diese Bogenrippen sind auf die Flantschen der Traversen aufgelagert und mit Keilplatten festgehalten; unter einander sind sie nicht verbunden. Die Betonirung des Gewölbes war am 4. April v. J. ausgeführt worden und zwar mit folgenden Mischungsverhältnissen: An den Kämpfern in etwa 40 *cm* Breite mit dem Mischungsverhältnis 1 : 7, in den Gewölbescheukeln in ebenfalls circa 40 *cm* breiten Streifen mit dem Verhältnis 1 : 6 und im Gewölbescheitel mit dem Mischungsverhältnis 1 : 5. Es wurde Radotiner Portland-Cement, gewaschener Sand und Schlägelschotter in Wallnussgröße verwendet. Die Winkel zwischen den Traversen und dem Gewölbaufsatze wurden mit einem unter 1 : 1 geböschten Betonkörper im Mischungsverhältnis von 1 : 12 ausgefüllt.

Die Traversen waren mit den Enden auf gemauerten Pfeilern gelagert. Die beiden äußeren Traversen waren zur Aufnahme des Horizontalschubes durch 4 [Eisen verbunden. Die mittlere Traverse lag jedoch ganz frei und konnte sich dieselbe bei einseitiger Belastung sowohl horizontal durchbiegen, als auch auf den Auflagern verschieben. Die Eisenconstruction war von der Constructionswerkstätte der Rossitzer Bergbau-Gesellschaft beigestellt worden.

Vor dem Beginne des Belastungsversuches waren die beiden Deckenfelder mit einer, über dem Gewölbascheitel 12 *cm* hohen Sandschichte bedeckt worden. Das Gewicht derselben betrug rund 280 *kg* pro m^2, das Gewicht des Betons und der Eisenrippen rund 270 *kg* pro m^2. Die Sandschüttung war dann noch mit circa 2 *cm* starken, ‖ zur Gewölbsachse liegenden Brettern abgedeckt.

Die Belastung erfolgte mittelst Roheisenflossen, welche pro Stück durchschnittlich 50 *kg* Gewicht hatten. Dieselben waren in vorgerichteten Stößen zu je 50 bis 60 Stück abgewogen worden, so daß die aufgebrachte Belastung genau angegeben werden konnte. Die Aufbringung geschah lageweise zunächst über beide Deckenfelder, d. i. über eine Fläche von $4\,m \times 3{\cdot}2\,m = 12{\cdot}8\,m^2$.

Die Formänderungen der Gewölbe wurden mittelst Noniusschieber an den Scheitelpunkten der vier Gewölbstirnen gemessen. Die Messungsresultate sind dem Protokolle beigegeben.

Nach dem Aufbringen einer Flossenlast von 41.176 *kg*, d. i. sammt dem Eigengewichte von 47.996 *kg* oder von 3750 *kg* pr. m^2 gleichmäßig vertheilte Last, zeigten die Gewölbe trotz eingetretener ungleicher Pfeilersetzungen noch keine Risse.

Es wurden nunmehr, um die Wirkung einseitiger Belastung zu studiren, auf das linke Deckenfeld 6383 *kg* Flossen zugelegt und dessen Belastung sonach auf 4750 *kg* per m^2, d. i. um 1000 *kg* per m^2 mehr als jene des rechten Feldes gesteigert. Eine genaue Besichtigung der unteren Gewölbsleibungen ließ noch immer keine Risse bemerken.

Die Belastung des rechten Feldes wurde hierauf ganz abgetragen und daselbst auch die Sandschichte entfernt, so daß auf dem linken Deckenfelde eine Belastung von 4750 *kg* per m^2, auf dem rechten dagegen nur die geringe Eigengewichtslast von 270 *kg*

per m^2 wirkte. Die Auflager des Mittelträgers verschoben sich hiebei um 3 *mm* und es zeigten sich an dem blosgelegten Gewölbsrücken des nichtbelasteten Feldes u. zw. im Scheitel feine Längrisse im Beton; dergleichen waren auch an der inneren Leibung des belasteten Gewölbes Längsrisse zu erkennen.

Die Pfeilersetzungen hatten soweit zugenommen, daß das Gewölbe an einigen Punkten das Unterfangungsgerüste berührte. Aus diesem Grunde konnte mit der Belastung vorläufig nicht weiter fortgefahren werden, obwohl die äußerst geringen Formänderungen des Gewölbes noch auf eine größere Tragfähigkeit schließen ließen.

Nachdem das Gewölbe gänzlich entlastet und dabei constatirt worden war, daß sich die oberwähnten Risse wieder geschlossen hatten, und auch die Verschiebung des Mittelträgers vollständig elastisch wieder zurückgegangen war, wurde der Belastungsversuch am nächsten Tages (21. Juli) Nachmittags weiter fortgesetzt. Es bestand die Absicht, das Gewölbe durch einseitige Belastung zum Bruche zu bringen. Zu dem Zwecke wurde der mittlere Theil des rechten Deckenfeldes in einer Länge von 1·4 *m* belastet. Auf diese Länge war zunächst wieder zwischen Stirnbrettern eine 14 *cm* hohe Sandschichte aufgebracht worden. Die belastete Fläche betrug $2 \times 1{\cdot}4 = 2{\cdot}8\,m^2$. Die übrigen Gewölbsflächen standen unter der Eigengewichtslast von 270 *kg*. Das Unterfangungsgerüste war vorher erneuert und so tief gelegt worden, daß vor gänzlichem

Digitized by Google

Bruche nicht leicht mehr eine Berührung mit dem Gewölbe eintreten konnte.

Bei einer Belastung mit 14.469 *kg* Flossen, d. i. incl. Eigengewicht mit 5438 *kg* pro m^2 wurden die ersten Haarrisse im Beton an der oberen Leibung des nicht belasteten Feldes beobachtet. Die Belastung wurde weiter gesteigert, wobei sich dann auch schwache Längsrisse an der Unterseite des belasteten Feldes zeigten. Bis Abend war auf dem rechten Deckenfelde eine Last von 30.469 *kg*, d. i. von 11.152 *kg* pro m^2 aufgebracht worden, ohne daß außer den oberwähnten Längsrissen, die sich auf höchstens 1 *mm* Breite geöffnet hatten, merkliche Deformationen eingetreten wären. Die mittlere Traverse hatte sich an den Auflagern um 2·4 *mm* verschoben; überdieß war eine kleine horizontale Ausbiegung der Traversen des belasteten Feldes zu bemerken.

Die Last verblieb über Nacht auf dem Gewölbe und wurde am Vormittag des 22. Juli mit der Belastung fortgefahren. Es konnte zunächst dabei durch Messung constatirt werden, daß sich die Formänderungen über Nacht nicht vergrößert hatten. Auch die nicht unbeträchtlichen Temperatur-Unterschiede, die zwischen der directen Sonnenbestrahlung bei Tage und der ziemlich kühlen Nacht eingetreten waren, hatten auf den Bestand des Objectes keinen nachtheiligen Einfluss genommen. Insbesondere war bei den mittleren, in Beton eingebetteten Rippen auch nicht die mindeste Trennung zwischen Eisen und Beton zu erkennen, obwohl die circa 1 *mm* weiten Risse beiderseits bis dicht an die Eisenrippen liefen.

Die Belastung wurde bis 12.040 *kg* pro m^2 gesteigert. Der mittlere Träger hat sich dabei noch um ein geringes verschoben, die erwähnten Längrisse im Beton haben sich aber kaum merklich vergrößert und auch die Scheitelbewegungen der Gewölbe blieben sehr minimal. Die Tragfähigkeit des Gewölbes erwies sich bei der einseitigen Belastung von 12.000 *kg* pro m^2 nicht erschöpft.

Nach dem Abräumen der Last schlossen sich die Risse wieder nahezu gänzlich; Querrisse im belasteten Felde waren nicht zu constatiren.

Diese Probe ergab sonach das bemerkenswerthe Resultat, daß, obwohl bereits bei einer einseitigen Belastung von 5·4 *t* per m^2 im Gewölbe Längsrisse auftraten, die Belastung noch weiter bis auf 12 *t* per m^2 gesteigert werden konnte, ohne einen Einsturz herbeizuführen. Dieses günstige Verhalten kann wohl nur durch das Vorhandensein der ausstehenden Eisenrippen erklärt werden, denn hätten diese nach dem Reißen des Betons nicht der Zunahme der Formänderungen des Gewölbes wirksam begegnet, so wäre dasselbe unzweifelhaft schon unter einer weit geringeren Last als 12 *t* total eingestürzt. So hat aber trotz des Rissigwerdens das Betongewölbe noch mit den Eisenbogen zusammen getragen.

Eine Näherungsberechnung ergibt für die Spannungen, welche in dem Versuchsgewölbe aufgetreten sein dürften, die folgenden Werthe:

Die belastete Länge des Gewölbes war in der zweiten Versuchsphase 1·4 *m*; in diesem Gewölbstücke befanden sich zwei Bogenrippen im Abstande von 1·0 *m*. Es ist sonach

$$\mu = \frac{1}{480} \cdot \frac{8^2 . 140}{2 . 96} = 0{\cdot}778, \text{ daher } \beta = 0{\cdot}437 \text{ und } \alpha = 0{\cdot}563.$$

Bezeichnet p die Belastung pro Flächeneinheit *(em²)*, f die Pfeilhöhe des Gewölbes, so würde, wenn auf die Horizontalsteifigkeit der mittleren Traverse nicht Rücksicht genommen wird, der Horizontalschub in beiden Deckenfeldern sehr nahe $= \frac{1}{16} \frac{p l^2}{f}$.

Thatsächlich wird aber in Folge des Widerstandes der Traverse der Horizontalschub im belasteten Gewölbe etwas größer, im unbelasteten Gewölbe um ebensoviel kleiner. Bringt man diese Wirkung auf Grund eines angenäherten Calcüls mit etwa 50% in Rechnung, so ergibt sich der Horizontalschub im unbelasteten Gewölbe mit $= 0{\cdot}5 \frac{1}{16} \frac{p l^2}{f}$, oder bei der Belastung von $p = 5{\cdot}4\ t/m^2 = 0{\cdot}54\ kg/cm^2$, bei welcher die ersten Risse beobachtet wurden, $H = 0{\cdot}5 . \frac{1}{16} 0{\cdot}54 . \frac{40000}{20} = 33{\cdot}7\ kg$ und das Moment im Scheitel $H . f = 675\ kg/cm$. Die Spannungen im Beton werden hiemit im unbelasteten Felde

$$\sigma = 0{\cdot}437 \left[\frac{33{\cdot}7}{8} + 6 . \frac{675}{64} \right] = 29{\cdot}5\ kg/cm^2 \text{ Druck und } 26\ kg/cm^2$$

Zug; im belasteten Felde wird die Druckspannung noch etwas größer, die Zugspannung etwas geringer. Die Zugfestigkeit des verwendeten Betons dürfte 20—25 *kg* pro cm^2 betragen haben. Berücksichtigt man, daß sich die Spannungen im Beton wohl auf eine etwas größere Länge, als der Belastung von 1·4 *m* entspricht, vertheilt haben mögen, so stimmt das Rechnungsergebnis mit dem Versuchsresultat recht gut überein.

Bei der zum Schlusse aufgebrachten Last von rund 12 *t* per $m^2 = 1{\cdot}2\ kg$ pro cm^2 war der Horizontalschub im unbelasteten Felde $= 0{\cdot}5 . \frac{1}{16} 1{\cdot}2 . \frac{40000}{20} = 75\ kg$, das Moment im Scheitel 1500 *kg/cm*, daher die Beanspruchung der Eisenbogen

$$\sigma = 0{\cdot}563 \left[\frac{75}{9} + \frac{1500}{24} \right] \frac{140}{2} = 2835\ kg \text{ pro } cm^2 \text{ Druck und}$$

2130 *kg* pro cm^2 Zug. Die Festigkeitsgrenze des Eisens war sonach, wie auch der Versuch ergab, bei dieser Belastung noch nicht erreicht.

Die Betonbau-Unternehmung Pittel & Brausewetter hat das Ausführungsrecht der beschriebenen, patentirten Construction für Oesterreich-Ungarn erworben, und sind danach auch bereits mehrere Ausführungen von Decken und Straßenbrücken mit gutem Erfolge gemacht worden.

Prof. J. Melan.

Ueber die Heizung mit essigsaurem Natron.

Nach Mittheilungen der Tagesblätter wurden auf der Wiener Pferdebahn Versuche behufs Heizung der Wagen unter Anwendung einer Natronlösung vorgenommen. Es wäre sehr wünschenswerth, wenn diese Versuche zu einer allgemeinen Einführung der Heizung nicht nur der Tramwaywagen, sondern auch der Omnibusse Veranlassung geben würden. Es handelt sich hiebei ja nicht so sehr um die Erzeugung sehr hoher Wärmegrade als vielmehr um die Herstellung einer bei dem ruhigen Sitzen erträglichen Temperatur. Für diese Zwecke dürfte sich essigsaures Natron sehr gut eignen. Bereits vor mehreren Jahren versuchten die französischen Constructeure Ancelin & Gillet die Eigenschaft dieses Salzes, sich sehr langsam und regelmäßig abzukühlen, zur Heizung der Eisenbahnwagen zu benützen. Sie construirten Wärmflaschen, ähnlich den früher allgemein gebräuchlichen, mit heißem Wasser gefüllten Vorrichtungen dieser Art. Das essigsaure Natron wurde im flüssigen Zustande eingebracht, sodann die Flasche zur Verhinderung des Luftzutrittes hermetisch verschlossen und behufs Erwärmung in einen mit kochendem Wasser gefüllten Bottich gelegt. Dieses System hatte jedoch den großen Uebelstand, daß es sehr viel Zeit zur Vorbereitung der Wärmflaschen erforderte und sehr unregelmäßig functionirte; denn während einige Wärmflaschen 7—8 Stunden lang die ihnen mitgetheilte Wärme behielten, erkalteten andere in ganz kurzer Zeit, indem sie in den Zustand der „Ueberschreibung" geriethen. Bei den späteren Versuchen, welche namentlich der holländische Constructeur M. Scholte durchführte, war man daher bemüht, die Ursachen dieser Ueberschreibung zu finden, um sie gründlich beheben zu können. Scholte erkannte nun, daß die Luft für die Krystallisation unerläßlich sei, und daß die Ueberschreibung eben durch das Erkalten des Natrons im luftleeren Raum entsteht. Er kam daher auf den Gedanken, die Wärmflaschen mit einem kleinen Lufthahn zu versehen; thatsächlich führte dieser Vorgang auch zu dem angestrebten Ziele. Die von ihm nach diesem Principe für die Praxis construirten Wärmflaschen, von denen in jedem Wagentheil je eine im Fußboden befestigt wurde, bestanden aus Kupfer und fassten bei einer Länge von 2 *m* und einer Höhe von 6 *cm* circa 45 *kg* essigsaures Natron; im Innern befand sich ein kupfernes Schlangenrohr, das mit den zu beiden

Digitized by Google

Seiten des Wagens hinlaufenden Dampfrohren in Verbindung stand. Behufs Schmelzung des Salzes wurde nun Dampf von 2 Atm. Druck, den ein beliebiger Dampferzeuger lieferte, durch das Schlangenrohr geleitet. Zahlreiche Versuche gaben fast übereinstimmend gute Resultate; es genügt daher, wenn wir einen derselben in nachstehender Zusammenstellung eingehender mittheilen.

Zu diesem Versuche wurde ein Wagen I. Cl. mit 4 Coupés in vollständig kaltem Zustande verwendet. Die Schmelzung des essigsauren Natrons dauerte von 10 Uhr 50 Min. bis 11 Uhr 40 Min. Vormittags d. i. 50 Minuten. Sobald die Masse vollständig geschmolzen war, wurde vor Abschluß des Dampfzutrittes der Hahn behufs Zuführung von Luft auf ganz kurze Zeit geöffnet.

Zeit	Temperat. der Wärmflasche	Temperat. im Wagen	Aeußere Temperat.	Anmerkung
11h 40′ Vorm.	94° C.	—	+ 6° C.	
12h 30′ Nachm.	69° „	11° C.	6° „	
1h —′ „	64° „	10·5° C.	6° „	
1h 35′ „	59° „	10° C.	5° „	Stillstand
2h —′ „	56° „	10° „	5° „	
2h 30′ „	54° „	10° „	6° „	
2h 50′ „	53° „	10° „	6° „	
3h 20′ „	52° „	11° „	6° „	Abf. von Amsterdam
3h 35′ „	56° „	14° „	—	
4h —′ „	56° „	14° „	5° „	
4h 30′ „	56° „	15° „	—	
5h 5′ „	56° „	15° „	—	Ank. in Rotterdam
8h 30′ Abends	45° „	15° „	—	Abf. von Rotterdam
8h 55′ „	41° „	18° „	4° „	
9h 30′ Nachts	56° „		—	
10h 5′ „	56° „	17° „	4° „	Ank. in Amsterdam
5h 30′ Früh	38° „		2° „	Stillstand

Bei allen Versuchen constatirte man, wie auch aus der obigen Zusammenstellung zu entnehmen ist, daß während der Fahrt die Temperatur der Wärmeflasche steigt, die sie sich innerhalb 50 und 56° C. constant erhält, daß sie aber bei längerem Stillstande nicht unmerklich zu sinken beginnt. Bei keinem Versuche wurde eine Ueberschreitung wahrgenommen.

Diese Beheizungsart würde sich also bezüglich ihrer Wirksamkeit in der Praxis vortheilhaft bewähren, wenn der zur Schmelzung des Salzes nöthige Dampf auf leichte Weise beschafft werden könnte. Da aber jeder Wagen hiezu mindestens 30—40 Minuten vorgewärmt werden muss, so erfordert dies entweder die Aufstellung eigener Dampferzeuger in einzelnen Stationen oder die Verwendung einer größeren Anzahl von Reservelocomotiven, was in der Praxis nicht gut durchführbar ist.

Wie wir nun der „Revue générale des chemins de fer“ entnehmen, ist es dem Betriebs-Chef-Ingenieur der französischen Nordbahn A. Sartiaux gelungen, dieses Beheizungssystem gründlich zu verbessern. Um nämlich ein möglichst rasches, gleichmäßiges Schmelzen des Acetats zu erzielen, führt er den dazu dienenden Dampf mittelst eines aus 10 Windungen bestehenden kupfernen Schlangenrohres von 12 mm Durchmesser und circa 8 m Länge durch die Wärmflasche. Die beiden nach Außen mündenden, neben einander liegenden Enden des Rohres werden mittelst Pfropfen hermetisch abgeschlossen. Der eine Pfropfen besitzt eine kegelförmige Oeffnung, in welche das Ende des Dampfinjectors mit leichter Reibung eingepasst ist, der andere Stöpsel ist mit einem 2 mm starken Loch versehen, durch welches der Dampf ausströmen kann. Damit die im Innern der Wärmflasche eingeschlossene Wärme selbst bei Eintritt von Ueberschwefelung des essigsauren Natrons an die Oberfläche gelangt, bringt Sartiaux in der Wärmflasche metallische Scheidewände an, durch welche dieselbe der Länge nach in 5 Abtheilungen zerlegt wird. Sobald nämlich das Salz zu erkalten beginnt, bedeckt sich seine Oberfläche mit einer anfangs sehr dünnen, dann rasch an Dicke zunehmenden Schichte von Krystallen. Diese Kruste verhindert den Durchgang der Wärme, isolirt also die noch warme Masse im Innern der Wärmflasche von der metallischen Oberfläche derselben. Durch die Scheidewände wird die Vertheilung der Wärme begünstigt, diese gesammelt und gezwungen, an die Oberfläche zu treten. Behufs Unterdrückung der Ueberschwefelung resp. der vorzeitigen Erkaltung der Wärmflaschen ohne augenscheinliche Ursache, ist darauf zu achten, daß das essigsaure Natron nicht über 70° C. erwärmt werde. Bei den Versuchen zeigte sich nämlich, daß die Erhitzung des essigsauren Natrons über 70° die Bildung von Krystallen zur Folge hat, welche keine Wärme abgeben, während bei einer Erwärmung unter 70° die Krystalle, welche sich bilden, die ganze disponible Wärme abtreten. Die auf der französischen Nordbahn in Verwendung stehenden, nach diesem System construirten Wärmflaschen sind aus verzinntem Flusseisen angefertigt, können 8—9 kg essigsaures Natron aufnehmen und haben ein Gesammtgewicht von 27 kg. Für ihre Erwärmung genügt je nach der äußeren Temperatur und dem Zustande der Natronverbindung eine Zeit von 10—18 Minuten. Der Druck des Dampfes beim Eintritt in das Schlangenrohr soll 1½ Atm. nicht überschreiten. Ist bei einem fortlaufenden Betrieb die Natronverbindung noch nicht vollständig erkaltet, so reichen 10—12 Minuten hin, um sie wieder auf die nothwendige Temperatur zu bringen; anderenfalls bedarf es hiezu einer Zeit von 15—18 Minuten. Bemerkenswerth ist, daß das essigsaure Natron zu seiner Schmelzung sehr viel Wärme verlangt; es dauert daher auch anfänglich eine längere Zeit, bis die Wärme an der Oberfläche der Wärmflasche und zwar nur an einzelnen Stellen fühlbar wird. Sobald es jedoch geschmolzen ist oder auch schon kurze Zeit vorher, steigt die Temperatur in den letzten Minuten sehr rasch.

Die französische Nordbahn benützte diese Wärmflaschen zur Beheizung der Schnellzüge von Paris nach Calais, Boulogne, Lille, Mons und Jemmont während 6 Monaten der vergangenen Winterperiode, ohne daß eine Beschwerde von Seite des reisenden Publicums wegen mangelhafter Beheizung eingelaufen ist. Die längste Fahrt dauerte 6 Stunden; am Ende dieser Zeit kamen nur circa 56° von sämmtlichen Wärmflaschen in kaltem Zustande an, und auch bei diesen lag die Schuld des früheren Erkaltens nicht im Systeme selbst, sondern in der vorschriftswidrigen Manipulation beim Erwärmen derselben. Schließlich möchten wir noch bemerken, daß Versuche unternommen werden, um das essigsaure Natron auf elektrischem Wege zu schmelzen. Dieselben sind noch nicht zum Abschluss gelangt, dürften aber voraussichtlich sehr interessante Ergebnisse liefern.

a. b.

Die Eisenbahnen Rußlands.

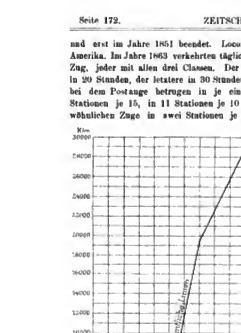
Bei den kargen Mittheilungen, welche im Allgemeinen über das Eisenbahnwesen Rußlands an die Oeffentlichkeit gelangen, dürften die nachstehenden Daten einiges Interesse beanspruchen. Sie sind zum größten Theile einer Abhandlung der „Revue générale des chemins de fer“ entnommen, und wurden theilweise nach dem „Arch. f. Elsenb.“ ergänzt. Das Eisenbahnnetz Rußlands hat gegenwärtig eine Länge von ungefähr 33,000 km, wovon circa 11,000 km durch den Staat betrieben werden. *)

Die erste Linie wurde im Jahre 1837 von St. Petersburg nach Tzarskoe-Selo mit einer Länge von 27 km durch den österreichischen Ingenieur Gerstner erbaut. In den nächsten Jahren schritt, wie man aus der nachstehenden, die allmählige Entwicklung der Eisenbahnen Rußlands darstellenden Figur entnehmen kann, die Erweiterung des Eisenbahnnetzes nur sehr langsam fort. So wurde unter der Regierung des Kaisers Nicolaus nur die Linie von Petersburg nach Moskau mit 650 km und jene von Warschau nach der österreichischen Grenze gegen Wien mit 350 km erbaut. Der Staat garantirte eine Verzinsung von 4% und überließ das ganze ihm gehörige Terrain, welches von den genannten Eisenbahnlinien durchschnitten wird, unentgeltlich den Gesellschaften. Er bewilligte ferner die zollfreie Einfuhr des erforderlichen rollenden und festen Materiales, sowie die freie Verfügung über das gesammte, aus den Staatsdomänen gewinnbare Baumaterial. Die Arbeiten für die Linie St. Petersburg-Moskau (Nicolaibahn) wurden im Jahre 1842 begonnen

*) Im Jahre 1881 hatte Deutschland 42·869 km, Frankreich 36·695 km, Großbritannien und Irland 32·287 km, Rußland (ohne Finnland) 29·063 km, Oesterreich und Ungarn 27.113 km Eisenbahnen.

Digitized by Google

und erst im Jahre 1851 beendet. Locomotiven und Wagen kamen von Amerika. Im Jahre 1863 verkehrten täglich ein Post- und ein gewöhnlicher Zug, jeder mit allen drei Classen. Der erstere legte die ganze Strecke in 20 Stunden, der letztere in 30 Stunden zurück. Die Aufenthaltszeiten bei dem Postzuge betrugen in je einer Station 45 und 30, in zwei Stationen je 15, in 11 Stationen je 10 Minuten u. s. w., bei dem gewöhnlichen Zuge in zwei Stationen je einer Stunde, in zwei Stationen je 15 und in 28 Stationen je 10 Minuten. Die Reise in der III. Classe kostete für den Postzug 40, für den gewöhnlichen Zug 16 Frcs. Zum Vergleiche, wie sich die Verhältnisse seit jener Zeit geändert haben, sei erwähnt, daß gegenwärtig auf dieser Linie täglich fünf Züge in jeder Richtung und zwar ein Schnellzug mit 14, ein Postzug mit 18 und drei gewöhnliche Züge mit 22 bis 24 Stunden Fahrzeit verkehren, und der Fahrpreis in der III. Classe bei den letzteren Zügen Frcs. 34.70 beträgt. Die meisten Züge führen auch Schlafwagen. Als Kaiser Alexander II. zur Regierung kam, ließ er ein Eisenbahnnetz von mehr als 4000 km Länge ausarbeiten. Durch dasselbe wurde Petersburg mit Warschau verbunden und Abzweigungen von Vilten bis zur deutschen Grenze gegen Königsberg zu, von Moskau einerseits bis Sebastopol, andererseits bis Nijni-Nowgorod und von Orel gegen Libau, geschaffen. Zu dieser Zeit wurde auch die große russische Eisenbahn-Gesellschaft unter der Direction des General-Inspectors für Brücken- und Straßenbau Colignon gegründet. In den letzten Jahren der Regierung Alexander II. behielt sich der Staat den Bau einer Anzahl von Bahnen vor, deren Länge im Jahre 1881 fast 1000 km betrug. Wie die Figur über die Entwicklung des Eisenbahnnetzes zeigt, hat sich die Länge der Staatsbahnen seit 1881 mehr als verelffacht. Hiebei ist aber auf die unter Militärverwaltung stehende transkaspische Eisenbahn (1433 km) und auf die durch den Staat betriebenen finnländischen Bahnen (1877 km), über welche nur wenige oder keine entsprechenden Mittheilungen zu erhalten sind, nicht Rücksicht genommen.



Was die Spurweite der einzelnen Bahnen anbelangt, so finden wir auf den meisten Linien die normale russische von 1·524 m; ausgenommen hievon sind: die älteste Linie Rußlands von St. Petersburg nach Tzarskoe-Selo mit 1·828 m, die von Warschau nach der deutschen und österreichischen Grenze sich hinziehenden, zusammen ungefähr 600 km langen Linien mit 1·435 m, die dem Staate gehörige Abzweiglinie nach Livny (61 km), sowie die Linie Jaroslaw-Vologda und die Abzweigung nach Nowgorod (zusammen 375 km lang) mit 1·067 m, die 32 km lange Industriebahn von Obolan mit 0·913 m und endlich die im Bau begriffene Linie von Rjäsan nach Uralsk (1500 km) mit 1 m Spurweite.

Am 1. Jänner 1888 waren von den im Betriebe befindlichen Linien 22.710 km eingeleisig und 4254 km zweigeleisig. Die gesammte Schienenlänge betrug 36.247 km und setzte sich aus 29.349 km Stahlschienen, 9162 km Eisenschienen und 736 km Eisenschienen mit Stahlköpfen zusammen. Das rollende Material aller Bahnlinien bestand am 1. Jänner 1889 aus: 6660 Locomotiven, 7516 Personenwagen, 257 Postwagen und 135.910 Gepäcks-, Lastwagen etc.

Der Verbrauch an Brennstoffen betrug im Jahre 1890: an Holz 5,800.000 m³, an Holzkohle 6500 t, an Steinkohle und Anthrazit 1,250.000 t, an Briquettes 9000 t, an Coke 6000 t, an Torf 51.000 t, an Naphta 290.000 t. Gegenüber den früheren Jahren hat sich der Holzverbrauch in Folge Einschreitens der Regierung, welche die Wälder zu schonen bemüht ist, wesentlich vermindert, während der Verbrauch an mineralischen Brennstoffen, u. zw. insbesonders an Naphta eine bedeutende Zunahme erfuhr.

Zu Beginn des Jahres 1890 wurde das für die Anlage aller russischen Bahnen aufgewandte Capital auf rund 8160 Mill. Frcs., also auf circa 282.000 Frcs. für 1 km geschätzt. Auf je 100 km² Bodenfläche kamen 0·6 km Eisenbahnen, bzw. 3·2 km Bahnen auf je 10.000 Einwohner u. zw. einschließlich der finnländischen Eisenbahnen. Bedauert wurden in demselben Jahre auf allen Bahnen (ausschließlich der finnländischen) 40,062.000 Reisende und 56,100.000 t Frachtgüter. Die Einnahmen betrugen im Jahre 1890 rund 1138 Mill. Frcs., die Ausgaben rund 685 Mill. Frcs., so daß ein Ertrágnis von 453 Mill. Frcs. erzielt wurde. Auf den Kilometer bezogen, ergab sich eine Einnahme von circa 39.000 Frcs., eine Ausgabe von circa 23.600 Frcs., also ein Ertrágnis von 15.400 Frcs. Die Ausgaben beliefen sich mithin auf circa 60% der Einnahmen.

Bemerkt sei schließlich noch, daß in Rußland mit Gesetz vom 30. December 1878 eine Fahrkartensteuer eingeführt worden ist, welche bei den Karten I. und II. Classe mit 25%, die auch den Schnellzugsanschlag betreffen, bei den Karten III. Classe mit 15% eingehoben wird. Passagiergepäck und Eilgüter unterliegen ebenfalls einer Steuer in der Höhe von 25% der bebobenen Frachtgebühr. u. b.

Die Einwirkung der Flusssohle auf die Geschwindigkeit des fließenden Wassers.

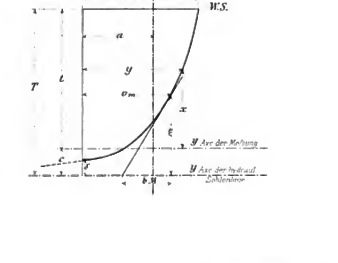
Auf Grund zahlreicher Geschwindigkeitsmessungen in der Unter-, Mittel- und Ober-Elbe mittelst des Harlacher'schen und Amsler'schen Flügels untersucht Wasserbau-Inspector R. Jasmund im neuesten Hefte der Zeitschrift für Bauwesen, welche Curven-Form für die Geschwindigkeits-Curve in einer Lothrechten die geringsten Abweichungen zwischen den Rechnungs- und Beobachtungs-Werthen liefert. Er findet, daß weder die Parabel mit wagrechter oder lothrechter Achse, noch die Hyperbel befriedigende Uebereinstimmungen zeigen. Indem er weiters gemäß der „Anleitung zur Entwicklung empirischer Formeln nach begründeter Form" nach Prof. Steinhauser in Wien vorgeht, kommt er zu dem Ergebnisse, daß, wenn die y Werthe nach einer einfachen arithmetischen Reihe fortschreiten, die zugehörigen x Werthe eine geometrische Reihe zu bilden scheinen und die Curven-Form sich als eine logarithmische Linie von der Gleichung

$$y = a + b \cdot \log (x + c)$$

darstellt.

Mit Rücksicht auf die Kleinheit der Abweichungen zwischen den Rechnungs- und Beobachtungs-Werthen zeigt sich die log. Linie allen Kegelschnittslinien überlegen, so daß der Satz als berechtigt gelten dürfe:

„Die Abnahme der Wasser-Geschwindigkeit vom Wasserspiegel zur Sohle findet in der log. Linie einen zutreffenden Ausdruck."



Digitized by Google

Die Folgerungen, die sich hieraus ergeben, sind folgende:

1. Die Einwirkung der Flussohle auf die Geschwindigkeit des fliessenden Wassers ist umgekehrt proportional dem Abstande von der Flussohle.

2. Die mittlere Geschwindigkeit in einer Lothrechten ist um den Coefficienten der natürlichen log. Geschwindigkeits-Curven kleiner als die Oberflächen-Geschwindigkeit.

$v_m = v_0 - b$. M, wobei M der Modul des Brigg'schen Logarithmen-Systems ist.

Für die norddeutschen Ströme findet Jasmund $\frac{v_m}{v_0} = 0{\cdot}80$ bis $0{\cdot}90$,

$b\,M$ bezeichnet den Unterschied zwischen der Oberflächen- und der mittleren Geschwindigkeit, also die mittlere Verzögerung in der Lothrechten, u. zw. ist $b\,M =$ der constanten Subtangente der log. Linie.

3. Bei wagrechter Flussohle ist die Beschleunigung der Schwerkraft in der Richtung der Geschwindigkeit gleich dem Unterschiede zwischen der Oberflächen- und der mittleren Geschwindigkeit in einer Lothrechten.

4. Die Höhenlage der mittleren Geschwindigkeit in einer Lothrechten über der hydraulischen Flussohle ist gleich der Wassertiefe *) dividirt durch die Basis der natürlichen Logarithmen-Ordnung.

$$\xi = \frac{T}{\ell} = 0{\cdot}368\ T.$$

Die Constanten a b und c der log. Linie sieht Jasmund abhängig von den allgemeinen Abflussverhältnissen (Gefälle und Profil) an. Die Größe a ist die Geschwindigkeit in $1\,m$ Höhe über der hydraulischen Flussohle. Die Größe b ergab sich schon aus $b\,M = v_0 - v_m$ oder geometrisch in der Subtangente der log. Linie, woraus sich der Zusammenhang von b mit dem Gefälle erforschen ließe. Die Größe c endlich ist der Abstand der hydr. Sohle von der Flussohle. Eine Fortsetzung der Untersuchungen über die Natur der Unveränderlichen a, b und c wird von Jasmund in Aussicht gestellt.

F—h.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 415 ex 1893.

BERICHT
über die 18. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 11. März 1893.

1. Der Vorsitzende, Herr Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath Franz Ritter von Gruber eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung, dankt nochmals für die auf ihn gefallene Wahl zum Vereinsvorsteher und betont, daß es sein eifrigstes Streben sein wird, die Verhandlungen stets den Satzungen gemäß und so objectiv als möglich zu leiten.

2. Gibt derselbe die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen, sowie

3. das Resultat der Wahl in den Verwaltungsrath bekannt. (Siehe Protocoll der ordentlichen Hauptversammlung Zeitschrift Nr. 10 1893.)

4. Theilt der Vorsitzende mit, daß die Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure eine Neuwahl ihrer Functionäre vorgenommen hat. (Die Namen der gewählten Functionäre sind an anderer Stelle d. Bl. veröffentlicht.)

5. Bringt der Vorsitzende das nachstehende Schreiben zur Verlesung;

Löblicher Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Ich habe die Ehre zur Gründung eines Fondes für Preisausschreibungen anbei eine österr. 500 Kronen-Rente ergebenst zu übermitteln.

Hochachtungsvoll

Julius Dörfel.

Der Inhalt dieses Schreibens wird mit großem Beifalle aufgenommen.

Der Herr Vereins-Vorsteher bemerkt hiezu, daß er diesen Gegenstand der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung auffihren werde, sich aber verpflichtet fühle, schon heute dem Herrn k. k. Baurath Dörfel den wärmsten Dank für diese opferwillige Spende auszusprechen, welche eine hocherfreuliche Ergänzung der von ihm in der Hauptversammlung vom 4. März l. J. gegebenen Anregung ist.

6. Ueber Anfrage des Vorsitzenden meldet sich Herr Architekt Philipp Kaiser zum Worte, um unter Hinweis auf die im Rathhause ausgestellten und speciell auf die prämiirten Projecte, welche die Regulirung des Stubenviertels in Wien zum Gegenstande haben, an den Vorsitzenden die Frage zu richten:

1. War die Regulirung des bereits verbauten Theiles des Stubenviertels mit eine der Aufgaben des Wettbewerbes und ist diese Aufgabe durch das Ergebnis des Concurses irgendwie gelöst, oder der Lösung näher gebracht worden?

2. Wurde der Umstand, daß keines der ausgewählten Projecte etwas Nennenswerthes für die innere Stadt leistet, im Preisgerichte zur Sprache gebracht und bei der Entscheidung berücksichtigt und im Urtheile betont; was wurde endlich sonst gethan um diese Regulirung zu fördern?

Der Vorsitzende bemerkt hiezu, es sei nur ein Zufall, daß er auch in der Jury Platz hatte, und daher über die Entscheidungen derselben unterrichtet ist. Desungeachtet müsse er seine Antwort dahin abgeben, daß es ihm als einem Mitglied der Jury nicht zulässig erscheine, über Beschlüsse derselben Aufschluss zu geben, ohne die Jury selbst in dieser Beziehung befragt zu haben. Er glaubt daher, daß es richtiger wäre, die ganze Fragestellung nicht an den Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein, sondern vielmehr an das Präsidium der Jury zu richten und bittet den Herrn Fragesteller in diesem Sinne vorzugehen.

Nachdem sich weiter niemand zum Worte meldet, ersucht der Vorsitzende

7. Herrn Ingenieur Franz Pfeuffer den angekündigten Vortrag: „Ueber die Auswechslung der Pfeiler des Iglawa-Viaductes bei Eibenschitz" zu halten.

Der Vortragende charakterisirt zunächst an der Hand ausgestellter Pläne die Construction des 373·5 m langen, 49·7 m hohen Viaductes in 8m 130% der Staatsbahn-Linie Wien-Brünn, speciell die ursprüngliche Construction seiner fünf 22·4, bezw. 27·3 m hohen gusseisernen Röhrenpfeiler, bespricht die an den letzteren aufgetretenen Haarrisse, sowie deren Ursachen, und erläutert endlich die im vorigen Sommer erfolgte Auswechslung der bestandenen Pfeiler, welche über Vorschlag des Directors, Herrn Hofrath v. Grimburg gegen schmiedeiserne Pfeiler, u. zw. nach dem Projecte und unter Leitung des Vortragenden in der Weise stattfand, daß je ein neuer Pfeiler ohne jedes Gerüst für die Tragconstruction und ohne jede Gefährdung des Zugsverkehres in den zwischen den Fachwänden der alten Pfeiler freien Raum fertig eingebaut, hierauf die Tragconstruction im Gewichte von 280 t mittelst je vier hydraulischer Hebe-Apparate binnen 20 Minuten von den alten Pfeilern abgehoben und sofort auf die inzwischen eingeschobenen Lager der neuen Pfeiler abgelassen wurde.

Zum Schlusse erläutert Herr Ingenieur Pfeuffer an einer Reihe instructiver Lichtbilder die Montirung der neuen Pfeiler, sowie die Demontirung der alten, wobei abwechselnd zuerst der alte, dann der neue Pfeiler als Gerüst dienten, welche von dem durch Herrn Ingenieur B. Toth vertretenen Eisenwerke Resicza binnen sechs Monaten ohne jeden Unfall beendet worden ist. Die Gesammtkosten der Reconstruction betrugen rund 124.000 fl.

Nach Schluss des Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn Ingenieur Pfeuffer namens des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines verbindlichst für dessen interessante Mittheilungen, begliickwünscht denselben zu der ebenso gelungenen Conception, als reiflich durchdachten Durchführung dieses großen Werkes und schließt hierauf die Sitzung nach 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

*) Da die Größe c zu $T-\ell$ für die Kibo nur einige Centimeter beträgt, also sehr gering ist gegenüber den Wassertiefen t, so gestattet sich Jasmund T als Wassertiefe zu betrachten.

Digitized by Google

Vereins-Functionäre im Jahre 1893.

Vereins-Vorsteher:

Gruber Franz Ritter von, k. k. Hofrath, Architekt, o. ö. Professor am höheren k. u. k. Genie-curse.

Vereins-Vorsteher-Stellvertreter:

Bode Rudolf, Stadtsteinmetzmeister, Bandirector-Stellvertreter der Wiener Baugesellschaft.

Wielemans Alexander, Edler von Monteforte, k. k. Baurath, Architekt.

Verwaltungsräthe:

Berger Franz, k. k. Oberbaurath, Stadtbaudirector (letztabgetretener Vereins-Vorsteher).

Fänar Gottlieb, k. k. Oberbaurath, Oberbauleiter der Donau-Regulirungscommission.

Hintrager Carl, dipl. Architekt.

Kessler Franz, Ober-Ingenieur der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft.

Kindermann Franz, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes.

Klunzinger Paul, Ingenieur.

Koestler Hugo, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen.

Mayreder Carl, dipl. Architekt, Docent an der k. k. technischen Hochschule.

Oelwein Arthur, Generaldirectionsrath der k. k. österr. Staatsbahnen, a. o. Professor der k. k. Hochschule für Bodencultur (letztabgetretener zweiter Vereins-Vorsteher-Stellvertreter).

Petschacher Ludwig, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen.

Pollack Vincenz, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen.

Prenninger Carl, k. k. Oberbaurath, Bandirector der Südbahn.

Retter Eduard, Central Inspector, Maschinendirector-Stellvertreter der Kaiser Ferdinands-Nordbahn (letztabgetretener erster Vereins-Vorsteher-Stellvertreter).

Schoen Johann Georg, Ritter von, k. k. Regierungsrath, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule.

Schuster W., Ingenieur, Director der Maschinenfabrik und Eisengießerei von R. Fernau & Co.

Cassa-Verwalter:

Staeb Friedrich, Ritter von, k. k. Baurath, beh. autor. und beeid. Civil-Ingenieur, Verwaltungsrath der Union-Baugesellschaft.

Revisions-Ausschuss:

Scholler Carl, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen.

Schmarda Franz, k. k. Baurath, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen a. D.

Stigler Carl, Ingenieur und Stadtbaumeister.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung vom 7. Februar 1893.

Nach mehreren geschäftlichen Mittheilungen erfolgt die Fortsetzung der Discussion: „Ueber den modernen Wohnhausbau in den verschiedenen Ländern.“ Der Obmann ertheilt zuerst das Wort an Herrn Architekten Friedrich Schön zum Budapester Wohnhausbau. Der Vortragende will das von Herrn Baurath v. Wielemans begonnene Thema von allen Seiten beleuchtet wissen.*) Er anerkennt den Reichthum in Stiegen und Vestibulanlage, die geschmackvolle und opulente Ausstattung der Höfe und Façaden, erklärt jedoch — wie er dies bereits an anderer Stelle gethan (Förster's „Allgemeine Bauzeitung“ 1890, Heft 12, Wohnhaus in Budapest) — sich entschieden mit der Anlage offener Gänge nicht befreunden zu können, u. zw. aus Sicherheits-, Bequemlichkeits- und sanitären Rücksichten. Freilich ergibt sich dem Architekten unwillkürlich diese Lösung durch die sehr tiefen Bauparcellen in Budapest, welche Art der Parzellirung noch von der Zeit herrührt, als der Orienthandel in Budapest in Höfen sich abspielte. Es ist das dadurch zur Gewohnheit der Einwohner geworden, von der sie sich schwer emancipiren können.

*) Siehe Zeitschrift 1893, Nr. 7.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen übergeht der Vortragende auf die Erläuterungen der ausgestellten ausgeführten Arbeiten, und beginnt mit dem berühmten ungarischen Meister Nicolaus v. Ybl; er macht einige kurze biographische Angaben über dessen Leben und Wirken mit besonderer Rücksicht auf das vorliegende Thema. Vergeführt wird der letzte Wohnhausbau des vor zwei Jahren verstorbenen Meisters, u. zw. der Baronin Hornig gehörend, in der Podmanitzkygasse. Selbst der große Künstler durfte sich nicht losschlagen von der oben beschriebenen Banweise. Die Façade ist ein vornehmer florentinischer Renaissancebau mit fein empfundener Ornamentik und durchdachten Gliederungen und Profilen, überhaupt mit schönen wirkungsvollen Verhältnissen.

Hierauf bespricht Redner ein Stiftungshaus des Grafen Karolyi, Ecke der Alkotásgasse und Waitznerstraße, ein sehr reich durchgeführtes Palais mit Steinfaçade und sonstigen edlen Materialien, erläutert. Auch hier finden sich wieder offene Gänge. Der Vortragende bespricht schließlich einige von ihm ausgeführte Arbeiten, Wohn- und Geschäftshäuser in Budapest, in demselben System.

Der Obmann dankt dem Herrn Vortragenden für seine interessanten Mittheilungen und ersuchet, nachdem sich zum Budapester Wohnhause Niemand mehr zum Worte meldet, die Discussion: „Ueber den modernen Wohnhausbau in Deutschland.“ Die Discussion wurde vom Herrn k. k. Baurathe Julius Koch durch eine Zusammenstellung von in Deutschland herrschenden Baugepflogenheiten und Verführung einiger typischer Wohnhausgrundrisse eingeleitet. Der Vortragende polemisirte zunächst gegen das vielfach verbreitete Schlagwort, daß sich im städtischen Wohnhause die Banweise des Bauernhauses der betreffenden Gegend wiederspiegle und charakterisirte das deutsche Bauernhaus verschiedener Landstriche in übersichtlicher Weise.

Er besprach dann die Eigenthümlichkeiten der deutschen Villa und des deutschen Familien-Wohnhauses, sich auf einige specielle Fälle berufend. Er wies namentlich darauf hin, daß die älteren derselben meistens ziemlich bedeutende Raumabmessungen aufweisen, was auch ihrer äußeren Entfaltung zu Gute kommt, und daß man es in neuerer Zeit liebt, Form und Farbe oft zu drastischer Wirkung heranzuziehen. Häufig ist in deren Grundrissidisung die dreitractige Anlage zu finden, welche gewöhnlich die Anordnung eines größeren indirect erhellten Vestibules hinter dem Treppenhause im Gefolge hat.

Im deutschen Wohnhause für Miethpartelen ist der Einbau eines Corridors charakteristisch, welcher die Gassenräume von den hofseitig gelegenen scheidet, und die Separirung der Wohnungsbestandtheile ermöglicht. Dienststreppen fehlen fast in keinem besseren Wohnhause. Die Anlage von Lichthöfen ist in Deutschland nicht beliebt, und man zieht es vor, einzelnen Nebenräumen kein directes Licht zuzuführen und die hofseitigen Ecken abzuwinkeln, um dort noch ein Fenster zur Erhellung eines Wohnraumes anbringen zu können. Man lässt an diesen Zwecke wohl auch den Hofraum in sich ergebenden Verschneidungen in die Gebäudeecken hineinragen. Der Vortragende besprach dann die Herstellung und künstlerische Anordnung der Façaden in verschiedenen größeren deutschen Städten, und hob unter Anderem die mannigfach gelungenen Lösungen in dem neuen Stadttheile Dresdens, welcher sich hinter der Brühl'schen Terrasse erhebt, hervor. Er besprach auch die constructiven Gepflogenheiten im Gegensatze an den österreichischen, und theilte unter Anderem einen Ausspruch aus den seit 1890 für Berlin geltenden Bauvorschriften mit. Vortragender schloss seine Erörterungen mit dem Wunsche, daß seine Anregung eine recht lebhafte weitere Betheiligung an der Discussion sowohl über das deutsche Wohnhaus, als auch über das Wohnhaus anderer Länder im Gefolge haben möge.

Unter lebhaftem Beifalle der Anwesenden dankt der Obmann den beiden Vortragenden und schließt um 9 Uhr Abends die Sitzung.

Der Schriftführer: Carl Hintrager.

Der Obmann: A. v. Wielemans.

Digitized by Google

LITERATUR-BLATT.

Maschinenbau, Maschinenlehre und Maschinenmesskunde.

Von dpl. Ingenieur Franz Kovařík.

a) Maschinenbau.

Die Dampfmaschine für den Betrieb von Dynamomaschinen. Vortrag von L. Grabau. Der Vortragende erwähnt mit Recht, daß die Schnellläufer für große Leistungen keinen großen Eingang gefunden haben, und daß man lieber an Dampfmaschinen mit mäßiger Umlaufzahl greift, weil sie die Oekonomie und auch die Betriebssicherheit in größerem Maße erhöhen. Es ist in letzter Zeit der Ausbildung der Schmiervorrichtungen größere Aufmerksamkeit geschenkt worden, um den Betrieb vollkommener zu sichern. Allein dies ist nicht der richtige Weg, weil man hiebei gewöhnlich an viel, also unökonomisch schmiert. Man war in letzter Zeit bestrebt, eine große Maschine anzustellen, weil sie pro indizierte Pferdekraft und Stunde kleinen Kohlenverbrauch zeigen. Diese Maschinen arbeiten aber gewöhnlich nicht mit dem günstigsten Wirkungsgrade, nachdem bei Lichtcentralen der Betrieb sehr ungleichmäßig ist. In England verfolgt man eine ganz andere Praxis. Neben einer großen Maschine stellt man nur kleinere, ökonomisch arbeitende Maschinen auf. Als eine solche ist die Willansmaschine anzusehen. An die Beschreibung dieser Maschine schließen sich höchst werthvolle Mittheilungen aus der Dampfmaschinenpraxis und ein ganz besonderer Hinweis auf den Einfluss der Dampfbewegungen auf die Oekonomie der Maschine. (Ztschr. d. Ver. d. Ing. Nr. 51.)

Die neue Pumpmaschine der Aachener Wasserwerkstation, Brandenbarg. Von M. F. Guntermuth in Aachen. Die Maschinenanlage besteht aus einer horizontalen Dampfmaschine mit Kunstkreuzantrieb, welches letztere gleich als Gegengewichtsbalance ausgebildet ist. Das Schwungrad der Dampfmaschine ist so schwer gewählt worden, daß die Maschine mit 10 Touren pro noch arbeiten kann. Die Pumpe ist als Differential-Plungerpumpe ausgeführt. (Ztschr. d. Ver. d. Ing.)

Neuere Umsteuerungs-Vorrichtungen an Dampfmaschinen. (Dingler's polyt. Journ., Bd. 287, Heft 1.)

Steuerungen für Dampfmaschinen nach System Rudowsky. Beschreibung einer ausgeführten Dampfmaschine von der Maschinenfabrik Golzern nebst einer genauen Constructionszeichnung. (Prakt. Masch.-Constr. Nr. 57.)

Schnellaufende Dampfmaschine „American" von der American Engine Co. Bound-Brook, New-Jersey. (Prakt. Masch.-Constr. Nr. 63.)

Amerikanische Dampfmaschine mit selbstthätiger Einschiebersteuerung. (Prakt. Masch.-Constr. Nr. 2, 1893.)

Ueber Verbund-Locomotiven. Von Fr. Freytag. Es wird eine übersichtliche Darstellung der bis jetzt gebauten Systeme von Verbundlocomotiven mit besonderer Berücksichtigung der aus den vorgenommenen Versuchsfahrten sich ergebenden Ergebnisse. Beschreibung der von der Baldwin'schen Locomotivfabrik in Philadelphia nach dem System Vauclain erbauten Verbundlocomotive mit vier Cylindern. Nach Engineering News lässt sich mit diesem System eine durchschnittliche Brennmaterial-Ersparnis von 20—25% erreichen. Von besonderem Interesse ist auch die nach den Plänen der North Western Railway Company von Belonchistan erbaute Locomotive mit dreifacher Expansion des Kesseldampfes. Nach einer besonderen Würdigung des Batchellor'schen Systems und der Verbundlocomotiven der franz. Nordbahn folgt die graph. Bestimmung der Füllungsgrade in beiden Cylindern einer Verbundlocomotive. (Dingler's polyt. Journ., Bd. 287, Heft 2 u. 3.)

Das Peltonrad. Von F. Reuleaux. Statt der bei einem Poncelet'rad üblichen Schaufeln verwendet Pelton kleine Becher, deren Profil bei einem cylindrischen Querschnitte einem Omega ähnlich; die lebendige Kraft eines Wasserstrahles wirkt derart, daß das Wasser durch die Mittelkante des Omega-Querschnittes in zwei Theile getheilt wird und nach beiden Seiten ausweichen soll. R. betrachtet das Peltonrad als eine doppelte, seitenschlächtige, partiell beaufschlagte Druck-Turbine mit horiz. Achse. Die Schaufeln sind aus Bronze mit scharfen Kanten am Umfang. Die Erbauer garantiren den ausnahmsweisen Wirkungsgrad von 80% und haben es verstanden, demselben eine immense Verbreitung zu verschaffen. Besonders hervorzuheben ist die Anwendung der Gefällshöhen von 912 m in den Comstock-Gruben und dann die angebliche Erzielung einer Leistung von 2000 *HP* mit einem Rad! Das klingt ein bischen amerikanisch, und es wäre vorerst zu untersuchen, ob das Peltonrad bei uns besondere Aufmerksamkeit verdient. (Ztschr. d. Ver. d. Ing. Nr. 41.)

Explosion auf dem Dampfboot Mont-Blanc. Vor dem Schwurgerichte zu Lausanne wurde über die drei Angeklagten der Dampfschiffahrts-Gesellschaft am Genfer-See — einen Ingenieur, einen Maschinisten und einen Maschinenmeister — verhandelt. Es wurden zur allgemeinen Entrüstung alle drei freigesprochen. Zum Schlusse des Processes hat man getrachtet, den Beweis zu erbringen, daß das Material an der Explosion schuldig sei. Die das Dampfboot liefernde Firma brachte jedoch den Gegenbeweis. Eine Beschreibung dieser interessanten Vorfälle befindet sich in der (Schweiz. Bauztg., Bd. XX, S. 123 u. f.)

Die Petroleum-Motoren seit 1889. Von Gustave Richard. Eine Beschreibung der Fortschritte in der Construction von Gasmotoren seit der Pariser Weltausstellung im (Bulletin de la société d'encouragement pour l'industrie nationale Nr. 85).

Kraft-Uebertragung von Tivoli nach Rom. Eine Beschreibung der Turbinen-Anlage (neun Peltonräder mit 650 *HP*) und des Elektricitätswerkes in Rom. Die Leitung von Tivoli nach Rom ist 26 km lang, besteht aus vier Kupferkabeln von je 19 Drähten von 2·5 mm Durchm. und repräsentirt ein Gewicht von 160 Kmpfr. Darnach wurde die Centrale von Gans & Co. (Elektrotechn. Ztschr. 1892, S. 500 u. Ztschr. d. Ver. d. Ing. Nr. 39 u. 41.)

Die Druckluft-Anlage in Offenbach. Von Prof. M. F. Guntermuth. Beschreibung der von der Augsburger Fabrik Riedinger & Co. ausgeführten Druckluft-Centrale. Um auf diesem Gebiete etwas Gediegenes zu leisten, hat genannte Firma in Augsburg eine mit allen wissenschaftlichen Hilfsmitteln versehene Versuchsanstalt errichtet. Diesem Umstande kann man den Erfolg zuschreiben, den Riedinger in Offenbach errungen hat. In vorliegender Arbeit ist die Offenbacher Anlage beschrieben, und auch auf die Versuche hingewiesen, welche der Verfasser im Vereine mit Prof. Schröter angestellt hat, um den ökonomisch günstigsten Effect zu erzielen. Es hat sich als eine Nothwendigkeit herausgestellt, die Luftlieferung bei einer gewissen Compression und die dazu gehörige Dampfarbeit zu untersuchen, die günstigste Umdrehungszahl der Compressoren auszumitteln, und auch die ökonomischeste Luftspannung festzustellen. Interessant sind die Daten über die Rohrleitung. Die Dichtheitsprobe an der 7055 m langen Rohrleitung dauerte drei Tage und ergab eine Druckverminderung von 0·74 Atm. (6·79—6·05). Besonders hervorzuheben wären noch die an Ventilluftmotoren angebrachten Verbesserungen, die verschiedenartigen Netzanwendungen der Luftbetriebe, Luftmesservorrichtungen etc. (Ztschr. d. Ver. d. Ing. Nr. 50.)

Ueber die Kesselfabrication im Blechwalzwerk Schulz & Knaudt, A. G. Essen a. d. R. Eine Darstellung der geschichtlichen Entwicklung und der jetzigen Größe des Blechwalzwerkes und der Kesselfabrication dieser Gesellschaft. (Prakt. Masch.-Constr. Nr. 1, 1893.)

Die Mieg'sche Heber der Schiffskessel. Eine Reihe von sehr instructiven Betrachtungen über Schiff-kessel-Constructionen, insbesondere über das Undichtwerden von Rohren, über das Material der Rohre, über die Wärmetransmission durch metallische Wände, Schutzventilklappen, um die heißen Gase und Flammen von der Berührung mit den Rohrenden abzuhalten etc. (Ztschr. d. Dampfk.-Untera.-Ges. Nr. 10 u. 11.)

Einige Neuerungen aus der Kesselschmiede-Praxis. Von C. L. Janes. Beschreibung einiger Special-Constructionen von Weißrohren und Anführung von Vorschriften über die zum Kesselbaue nothwendigen Bleche, über das Bohren der Löcher, der dabei benützten Werkzeugmaschinen, über das Nieten und die gebräuchlichen Nietmaschinen. (Ztschr. d. Ver. d. Ing. Nr. 1, 1893.)

Zusammenarbeitende Dampfkessel mit verschiedenen Dampfspannungen. (Prakt. Masch.-Constr. Nr. 57.)

Dampf-Entwässerungsvorrichtungen. Von Jos. Pauker, Wien. Die Wasserabscheidung aus dem Dampf geschieht dadurch, daß der Dampf gezwungen wird, ein Rohr zu passiren, in welchem schneckenartig angebrachte Blechwandungen dem Dampf eine drehende Bewegung geben, den Wassertheilchen hiedurch Centrifugalkraft ertheilen und an die Umfassungswände dieses dampfführenden Rohres schleudern, welches dann durch die am Umfang angebrachten Schlitze abgeführt werden kann. (Prakt. Masch.-Constr. Nr. 63.)

Der Rotheschieber, System Cohen. Eine Beschreibung desselben im (Bulletin de la société d'encouragement pour l'industrie nationale Nr. 82).

Aluminium-Naphta-Juebt Mignon. Eines der größten von der Maschinenfabrik Escher-Wyn in Zürich aus Aluminium ausgeführten Boote ist durch Zeichnungen erläutert in der (Ztschr. d. Ver. d. Ing. Nr. 1, 1893).

Aluminium. Dr. W. Möhring beschreibt die Eigenschaften des Metalles, würdigt seine Anwendung und weist speciell auf das Forschen nach immer billigerer Darstellungsweise hin. (Ztschr. d. Ver. d. Ing. Nr. 45.)

Das Flusseisen und seine Fabrication. Von Prof. Dürre. Nach einer Uebersicht über die Entwicklungsgeschichte der verschiedenen

Digitized by Google

älteren Darstellungsverfahren des Flusseisens, bespricht der Verfasser die modernen Darstellungsprocesse von Flusseisen und Flussstahl in ihren Einzelheiten. (Ztschr. d. Ver. d. Ing. Nr. 46.)

Wasserkraftanlage der Domäne Senftenberg. Eine mit Zeichnung versehene Beschreibung der dort von der Zöptauer Eisenhüttenwerks-Gesellschaft erbauten 80 *HP* partiell beaufschlagten Girard-Turbine. (Prakt. Masch.-Constr. Nr. 2.)

Wasserwerk in Genf. Zwei nebeneinander liegende Turbinenhäuser beherbergen 20 Turbinen à 210 eff. *HP*. Jede Turbine treibt eine Gruppe von vier einfach wirkenden Druckpumpen. Zwei Gruppen dieser Pumpen heben das Wasser in ein 60 m hohes, für das Rohrnetz der niedrigen Stadtheile bestimmtes Reservoir, während die übrigen Gruppen das Wasser in einen 160 m hochgelegenen Behälter drücken. Die verwendeten Achsial-Turbinen sind Zweikranz-Turbinen. Die Ventile der Pumpen sind mit vier bis fünf ringförmigen Durchgangs-Oeffnungen versehen, und erhalten ihre Führung durch die auch bei Speisventilen vorkommende Stütze, welche durch eine von aussen regulirbare Feder mehr oder weniger niedergepresst werden kann. (Prakt. Masch.-Constr. Nr. 63.)

Neue Art Riementrieb. Um das Aus- und Einrücken bequem vollführen zu können, wird der Riemen derart geführt, daß er über die angetriebene Scheibe und dann über eine höher gelegene Spannscheibe geleitet ist. Der Riemen umspannt an der Aussenseite die treibende Scheibe, während die Innenseite über die beiden schon erwähnten Scheiben läuft. Es genügt nur eine Verschiebung der Spannscheibe, um die anzutreibende Scheibe freizugeben. (Prakt. Masch.-Constr. Nr. 1, 1893.)

Seilbetriebsanlagen der Mannheimer Dampfseilerei, Actien-Gesellschaft vorm. L. Wolff. Verfasser, einiger Erfahrungen dieser Firma beim Seilbetrieb und Aufzählung einiger Anwendungsregeln für Hanf- und Transmissionsseile. Als grösste Achsenentfernung sind 20—25 m anzusehen, als kleinste Achsendistanz soll man in der Regel das Anderthalbfache der beiden Scheibendurchmesser annehmen. Bei Scheiben mit einem Durchmesser von weniger als 1 m soll man Bauwollseile vorziehen, bei grossen Scheiben nur Hanfseile. (Prakt. Masch.-Constr. Nr. 57.)

Leistung von Treibriemen. Otto Gehrckens. Eine Zusammenstellung aller auf diesen Gegenstand bezughabenden Ansprüche der besten Fachmänner und Mittheilung von Versuchen über die zulässige specifische Beanspruchung von Treibriemen. (Ztschr. d. Ver. d. Ing. Nr. 1.)

Ueber das Dulac'sche Sicherheitsventil. Ein Bericht über die Wirkung dieses Ventils im (Bulletin de la société d'encouragement pour l'industrie nat. Nouemberheft).

Ein hölzernes Schwungrad. Als eines der größten existirenden Schwungräder (dasselbe hat 9 m Durchm. und wiegt angeblich 47.000 kg) ist das der Amoskeag-Fabrik in Manchester N. H. Eine detaillirte Beschreibung der Dimensionen und Herstellungsweise in der (Ztschr. d. Dampfk.-Vers.-Ges. Nr. 12).

Elektrische Schwungradbremse von Ludwig Luckhardt. Die vorliegende Bremsvorrichtung lässt sich an jedem Schwungrad anbringen, gleichgiltig ob daselbe als Riemenscheibe dient oder nicht. Ist über das Schwungrad ein Riemen geschlungen, so wird die Bandbremse auf den Riemen gelegt. Nach Angabe der Fabrikanten soll diese Bremse an einer 500pferd. Maschine verwendet worden sein und gute Resultate ergeben haben, so daß dieser Neuheit die Interessenten der Unfallversicherung ihr Augenmerk schenken sollten. (Prakt. Masch.-Const. Nr. 65.)

Neue Regulatoren. (Dingler's polyt Journal, Bd. 287, Heft 2.)

Röhren. Rohrleitungen und Rohrverbindungen. Allgemeine Betrachtung über steife und biegsame Rohre, und eine reichhaltige Zusammenstellung von festen und beweglichen oder verstellbaren Rohrverbindungen. (Dingler's polyt. Journ., Bd. 287, Heft 2.)

Condensatoren und Luftpumpen. Eine Studie über die in England verwendeten Condensator-Anlagen mit einer historischen Uebersicht über die Verwendung und Anbildung von Condensatoren. (Prakt. Masch.-Constr. Nr. 2.)

Klausen's Reibung-kupplung von der Bruno Nordberg Co. Mitgetheilt von Hans Birkholz. (Prakt. Masch.-Constr. Nr. 61.)

Riemenausrückung. Von H. Tichy. Auf der Welle sitzt eine Voll- und Leerscheibe, von denen die letztere in einen Hohlkegel der Vollscheibe eingedrückt, mit dieser gekuppelt oder durch einliches Abdrücken des Riemens von derselben gelöst werden kann. (Org. f. Eisenbahnw., VI. Heft.)

b) Maschinenlehre.

Versuche über die Längselasticität von Dampfkesselrohren. Von O. Knudt. Diese in Anwesenheit vieler Fachleute auf dem Hochwalzwerk der Actien-Gesellschaft Schulz & Knaudt angestellten Versuche hatten den Zweck, zu zeigen, wie viel Längselasticität die verstellten Feuerrohre verschiedener Systeme besitzen. Das Resultat ist, daß bei Berücksichtigung aller im Dampfkesselbetriebe mitspielenden Umstände die Elasticität der Wellrohre mit der dritten Potenz der Profilhöhe steigt und ebenso mit der dritten Potenz der Wandstärke fällt. (Ztschr. d. Ver. d. Ing. 43.)

Ueber hohe Temperaturen in einigen technischen Feuerungsanlagen. Le Chatelier hat in vielen französischen Hüttenwerken eine Reihe von Temperaturmessungen vorgenommen, deren Resultate ergeben haben, daß die bisher angegebenen Temperaturen zu hoch seien. Während die Temperatur in der Bessemer-Birne auf 2000° gesetzt wird, hat Le Chatelier gefunden, daß sie nur 1640° sein kann; solche in den Industriezweigen häufig vorkommenden Zahlenwerthe wurden unterscht. (Der Civil-Ingenieur Nr. 8.)

Begriff des trockenen Dampfes. Eine Kritik der bis nun unvollkommenen Untersuchungsverfahren der Prüfung auf den Wassergehalt des Dampfes und eine Besprechung der Ueberhitzer. (Ztschr. d. Ver. d. Ing. 3. 1893.)

Der bei Dampfmaschinen auftretenden Stöße am Kurbel- und Kreuzkopfzapfen. Von Prof. Stribeck. Der Verfasser will beweisen, daß der Stoß in der Nähe der Todtlagen viel härter sei, als wenn der selbe gegen Mitte Hub erfolgt. Dieselben Ergebnisse werden auch für die Beanspruchung des Kreuzkopfzapfens angewendet. (Ztschr. d. Ver. d. Ing. Nr. 1.)

Zeichnerische Bestimmung der zusammengehörigen Füllungsgrade in beiden Cylindern der Verbundlocomotiven. Von J. Brunn. (Org. f. Eisenbahnw. Drittes Heft.)

Gewinnung des Arbeitsvermögens eines Wasserstrahles und Wirkungsweise des Wassers in den Turbinen. Von A. v. Lachemair. Der Verfasser weist auf die inneren Widersprüche, welche sich ergeben, wenn man annimmt, daß der Stoß des Wassers gegen eine Fläche mit besonderen Geschwindigkeitsverlusten verbunden und daher für die Ausnützung einer Wasserkraft unbedingt schädlich sei. Aus dieser Darstellung soll sich auch zeigen, daß jene Turbinentheorie, welche von der Nothwendigkeit des stoßfreien Eintrittes des Wasserstrahles abhängt, nicht genau richtig ist. Er schlägt demnach vor, das erste Element der Laufradschaufel nicht genau in die Richtung der relativen Eintrittsgeschwindigkeit zu lenken, sondern schon hier eine kleine Abweichung eintreten zu lassen. (Prakt. Masch.-Constr. Nr. 1, 1893.)

Untersuchungen über die Widerstände, welche ebene Flächen und feste Körper erfahren, wenn sie im sogenannten unbegrenzten Wasser bewegt werden. Dieser zweite Abschnitt der schon früher hervorgehobenen Abhandlung beschäftigt sich mit den Gesetzen des schiefen Stoßes von Flüssigkeiten gegen in solchen bewegte Platten und gegen ebene Vorderflächen von Körpern. (Civil-Ing. Nr. 8.)

Zur Theorie der Gasmotoren. Von Donat Banki. Der Verfasser erklärt die Arbeitsverhältnisse einer Otto'schen Gasmaschine und weist insbesondere auf den Vortheil einer starken Compression des Gemisches hin; bei der Untersuchung der Arbeitsverhältnisse der mit größerer Expansion als die Otto-Maschine arbeitenden Gasmaschinen findet er, daß es unzweckmäßig wäre bei Maschinen, die mit starker Compression arbeiten, die Expansion durch Verbiedung von mehreren Cylindern zu vergrößern. (Ztschr. d. Ver. d. Ing. Nr. 2.)

c) Maschinenmeskunde.

Registrirendes Transmissionswellen-Dynamometer. Die bekannte Werkstätte Amsler-Laffon in Schaffhausen stellt registrirende Dynamometer her, die sogar zur Messung von 500 überlagerten Pferdestärken verwendet wurden. Das Princip ist jenes wie bei dem bekannten Schuckert'schen Dynamometer. Zwei Armpaare sind durch Spiralfedern verbunden, welche proportional der übertragenen Kraft zusammengedrückt werden. Um die Schwingung der Federn zu eliminiren, ist in jeder Feder ein Oel-Katarakt eingebaut und um die durch Centrifugalkraft möglichen Ausschwingung zu verneiden, ist eine Centralfeder vorhanden. Zum Schlusse ist auch eines Federprüfungs-Apparates für vorliegenden Apparat gedacht. (Ztsch. d. Ver. d. Ing. 52.)

Wassermesser, Patent Spiro. Durch einen sinnreichen Apparat geschieht automatisch die Füllung des Reservoirs und es wird auch in automatischer Weise die Entleerung des zyl. Gefäßes durch einen Apparat notirt. (Ztschr. d. Dampfkessel-Vers.-Ges. Nr. 12.)

Ein neues Verfahren zur Wassermessung. Von Prof. E. Braner. (Ztschr. d. Ver. d. Ing. Nr. 51.)

Geschwindigkeitsmesser. Von Dr. Brunn. Das Princip dieses Apparates besteht darin, daß ein nicht ganz voll mit Glycerin gefülltes Glasrohr angeschmolzen und in ein Metallstück eingekittet wird. Wenn man den Apparat mit der Welle verbindet, deren Touren gezählt werden sollen, so wird die Centrifugalkraft das Glycerin im Rohr an den Wandungen derart zum Steigen bringen, daß jeder Tourenzahl ein ganz bestimmter Gleichgewichtszustand entspricht. (Prakt. Masch. - Constr. [Techn. Rundschau] Nr. 3.)

Zur Bestimmung des Heizwerthes der Kohle. Beschreibung eines von dem franz Berg-Ingenieur P. Mahler construirten Calori-

Digitized by Google

meters, dessen Wesen darin besteht, daß der Brennstoff in eine mit weichem Martinstahl bestehende Verbrennungskammer (Bauhe) gegeben und dort unter stark gepresstem Sauerstoff durch elektrische Zündung vollständig verbrannt wird. Die entwickelte Wärme wird dem umgebenden Wasser ohne Verlust mitgetheilt und genossen. (Bulletin de la société d'encouragement pour l'industrie nationale und Ztschr. d. Ver. d. Ing. Nr. 49.)

Zur Werthbestimmung der Brennstoffe. Eine sehr eingehende Kritik der in der Praxis verwendeten Werthbestimmungen mit Rücksicht auf die Mahler'schen Versuche und ein Vergleich der Dulong'schen Regel zur Bestimmung der Verbrennungswärme eines Brennstoffes mit den calorimetrischen Methoden. (Stahl und Eisen Nr. 2, 1893.)

Wiborgh's Pyrometer. Eine Beschreibung dieses Luftthermometers, welches sich dadurch auszeichnet, daß die Gestalt des Thermometerkörpers unveränderlich ist und deshalb ein variabler Nullpunkt angeschlossen erscheint, ist zu finden im („Techniker", Organ d. deutsch-amer. Techn.-Verband Nr. 2).

Neuere Pyrometer. Vortrag von H. Siegert im Bayerischen Bezirksverein. Der Vortragende bespricht das von ihm und Dürr construirte Luftpyrometer und weist auch auf die Unannehmlichkeiten aller anderen Quecksilberthermometer, elektrischen Pyrometer etc. hin. (Ztschr. d. Ver. d. Ing. Nr. 49.)

Ueber Biegungsfestigkeit des Drahtgases. Von Prof. Hartig. Die Prüfung der Gasplatten auf ihre Biegungsfestigkeit lieferte das Ergebnis, daß mit dem Auftreten des Risses im Glase die Zerstörung des Drahtgases noch nicht beendet ist, da das Gewebe die Bruchstücke noch zusammenhält. Es ist gefunden worden, daß durch die Drahtgewebeeinlage die Bruchbelastung das 1·295fache und durch Biegung auf das 1·05fache und die Durchbiegungsarbeit auf das 1·46fache erhöht worden ist. (Civil-Ingenieur und Prakt. Masch.-Constr. Nr. 59.)

Die neue Rechenmaschine Brunsviga. Beschreibung dieser von W. T. Odhner in St. Petersburg erfundenen Maschine in der Ztschr. d. Ver. d. Ing. Nr. 52).

Brücken- und Tunnelbau.

Bearbeitet von dpl. Ing. Paul.

Allgemeines.

Die graphische Behandlung continuirlicher Fachwerkbalken. Von (dipl. Ing. Adolf Kilngatsch in Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 433—436 und 443—451 m. 2 Taf.)

Eine fenersichere Brücke. Bei der eisernen Brücke der Southern Pacific Eisenbahn über den Pecos River in West-Texas wurde alles Holzwerk der Brückentafel mit Eisenblech beschlagen (Railr. gaz. 1892, S. 604.)

Ueber Nietung auf der Baustelle werden anzugsweise aus einem Vortrage von Z. Foster interessante Mittheilungen gemacht in (Engineering. 1892, Bd. 54, S. 189). Ein Auszug aus diesem Vortrag ist auch enthalten in (Engg. Rec. 1892, Bd. 26, S. 110).

Einige strittige Punkte beim Entwerfen von Brücken. Einige **Ergänzungen** zu dem von uns schon erwähnten Aufsatze finden sich von J. A. L. Waddel in (Railr. gaz. 1892, S. 663—664). Weiteres von demselben (ebda. 1892, S. 697—698). Die Discussion gelegentlich jenes bereits öfters Vortrages von Waddell erscheint abgedruckt (ebda. 1892, S. 772—773, 779—780, 811 und 823). Waddel hat im Verfolg seiner Bestrebungen an zahlreiche Fachgenossen ein Circular gerichtet, in welchem er sie zur Aeußerung ihrer Meinung über eine Reihe einschlägiger Fragen ersucht. Ein Auszug aus diesem beachtenswerthen Schriftstück ist abgedruckt (ebda. 1892, S. 881—882).

Graphische Darstellung der Biegungsmomente bei Trägern auf zwei Stützen. Theoretische Untersuchung von (L. Cornu in Ann. d. t. p. 1892, S. 100 m. Abb.)

Pilotirung oder Rostwerke bei Brückenfundirungen. Ein recht beachtenswerther, die Vortheile abschätzender Aufsatz von E. L. Cankine in (Railr. gaz. 1892, S. 665).

Zur Berechnung der Durchbiegung freiaufliegender Brückenträger. Von R. F. Mayer in (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 566—567 m. Abb.)

Eisenbahntransport eines großen Parallelträgers. Für die zweigeleisige Drehbrücke, welche die Norfolk und Western Railroad über den Dismal-Swamp-Canal überwegführt, lst die American Brigde and Iron Co. zu Roanoke (Virginia) eine Parallelträgerconstruction von circa 36·58 m Länge und 2·13 m Höhe hergestellt. Den anstandslos verlaufenen Transport derselben vom Werk zur Baustelle (4/2 23 km) auf jener Bahn mittelst 16 Plattform-Wagen beschreibt (Railr. gaz. 1892, S. 698 m. Abb.). Interessante Mittheilungen über einen weiteren solchen Transport werden gebracht (ebda. 1892, S. 805 m. Abb.)

Die neue New-York und New-Jersey-Brücke. Auszug aus einem amtlichen Berichte des leitenden Ober-Ingenieurs T. C. Clarke in (Railr. gaz. 1892, S. 703—704 m. Abb.) Eine weitere Notiz findet sich (ebda. 1892, S. 951).

Eine Methode, Drehbrücken zu decken, die C. A. Hammond auf einer Versammlung der Superintents' Association besprach und eingehend schilderte, wird auszüglich dargestellt in (Railr. gaz. 1892, S. 766—767).

Der einspannte Fachwerkbogen. Von dpl. Ing. A. Klingatsch in (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1893, S. 70—77 m. Abb. u. 1. Taf.)

Eisenbahnbrücken in Massachusetts. Interessante Mittheilungen aus dem Berichte des Prof. Geo. F. Swain werden gemacht in (Railr. gaz. 1893, S. 86—87).

Höhere Brücken.

Bau des Elkhorn Vally-Viaductes. Die Uebersetzung der Norfolk and Western Railroad über das Elkhorn-Thal und den gleichnamigen Fluss nächst Pocahontas (Virginien) erfolgt mittelst einer 182·88 m langen bölaernen Gerüstbrücke, deren Ständer auf kleinen gemauerten Pfeilern aufsitzen. Da die Lehnen sehr abschüssig sind, auch die Höhe der Schwelle über dem Thalgrund 42·67 m beträgt, so machte begreiflicherweise die Montirung der Gerüstfelder Schwierigkeiten, die in recht interessanter, ausführlich beschriebener Art bewältigt wurden. (Eng. Rec. 1892, Bd. 26, S. 137 m. Abb.)

Zeitweilige Brücke über den Harlem River. Der Bau der neuen Drehbrücke über den Harlem River von der 155. Straße zur Seventhavenue in New-York machte den Abbruch der alten M. Coub's Damm-Brücke nöthig; zeitweilig brauchte man eine provisorische Brücke u. zw. eine hölzerne, als deren Drehfeld wieder die alte Drehöffnung Verwendung fand. Die sehr interessante Anordnung, die Uebertragung dieses Brückenfeldes auf die neue Brücke u. dgl. m. werden eingehend beschrieben von W. G. Tries in (Railr. gaz. 1892, S. 614 m. Abb.)

Ueber zusammengesetzte Balken. Unseren Auszug aus dem Aufsatze Forchheimer's drucken ab (Mitth. üb. Gegenst. d. Artill. u. Gen.-Wesens 1892, S. 316—317).

Fraser River-Brücke auf der Canadischen Pacific-Eisenbahn. Die Brücke ist 914·4 m lang, besitzt eine Gerüstbrücke als Zufahrt von 45·72 m Länge, ein Feld von 30·48, sieben Oeffnungen von je 45·72, ein Drehfeld mit insgesammt 72·85, ein Feld von 45·72 und endlich eine Fachwerkstahlzufahrsbrücke von 304·8 m Länge. Die Träger sind solche nach dem How'schen System. Die Pfeiler sind aus drei Pfahlreihen gebildet. Die Pfähle sind 61 m tief in die Flusssohle getrieben. Sehr interessant ist das Drehfeld; der Drehpfeiler hat 9·14 m Durchm. Die sehr beachtenswerthen, reichhaltigen Mittheilungen entstammen einem Vortrag des Herrn H. Cambie. Mitgetheilt wird auch Einiges aus der daran sich knüpfenden Discussion. (Railr. gaz. 1892, S. 873—874 m. Abb.)

Eine Hawaische Gerüstbrücke. Zur Ueberführung eines Gerinnes über eine Schlucht auf der Zuckerplantage Onomea im Distriete Hilo der Sandwichinseln wurde durch William W. Goodale eine hölzerne Gerüstbrücke von 47·85 m Höhe über der Sohle der Schlucht gebaut. Dieselbe wird eingehend beschrieben in (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 278—279 m. Abb.)

Neue Theorie der zusammengesetzten Träger. Von A. v. Hemert in (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 557—564 m. Abb.)

Gerüstbrücken auf der Norfolk und Western Railroad. Ein bemerkenswerther Aufsatz, der manches interessante Detail bringt, von Emil Low in (Railr. gaz. 1893, S. 122 m. Abb.)

Steinerne Brücken.

Die steinerne Rogar Williams Park-Brücke in Providence, Rhode Island, ist aus Granit gebaut, sie wurde wegen des nachgiebigen Untergrundes auf einen Pfahlrost mit einer darauf liegenden Bielung gegründet. Der Bau wurde von William D. Bullock entworfen und von Kenneth McKay um den Preis von 18.000 Doll. ausgeführt. (Eng. Rec. 1892, Bd. 26, S. 129 m. Abb.)

Eine alte Brücke. Die Chesford-Brücke über den Aron in England, über welche die Straße von Leamington nach Kenilworth führt, soll umgebaut werden. Die Brücke rührt noch aus der Zeit Edward I. her; ihre beiden alten Bögen sollen der neuen Brücke einverleibt werden. (Railr gaz. 1892, S. 909.)

Neue Oderbrücke in Frankfurt a. O. Dieselbe soll 1,470.000 Mk. kosten, wird 257·8 m Länge und 13 m Breite besitzen. Die Constructionsunterkante wird 3·76 m über dem höchsten bekannten Hochwasserstand liegen. Die Gewölbe sind Flachbogen. Es werden acht Oeffnungen von 27·6 bis 30 m lichter Weite und 1/9 Pfeilhöhe errichtet. Der mittelste Pfeiler wird als Gruppenpfeiler ausgeführt, der eventuell das Sprengen der einen Brückenhälfte erlaubt, ohne daß die zweite Hälfte darunter leidet. Im Kämpfer erhält er 7 m, im Fundamente 81/2 m Stärke. (Baugew.-Ztg. 1893, S. 817.)

Digitized by Google

Die Brücke über den Raritan River und den Delaware and Raritan-Canal in New-Brunswick (New-Jersey) hat eine mit Eisen überbaute Canalöffnung, weiters ein Drehfeld; über den Fluss aber führt eine Steinbrücke mit sieben Bögen, von je 22·86 m Weite, 1/4 Pfeilhöhe, aus Ziegeln, die mit Granit verkleidet sind. (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 206.)

Die vierte Eibbrücke wird 507·2 m lang und 16 m breit werden. Die Länge der eigentlichen Brücke wird 326·7 m. Die drei Stromöffnungen werden mit Eisenconstructionen abgedeckt, die Flutbrücken aber mit Gewölben aus Eibsandstein. Die linke wird zwei Bögen mit je 22·1 m Spannweite, die rechte wird Oeffnungen mit zweimal 20·4 und zweimal 19·8 m Spannweite erhalten. Gewählt wurde die Korbbogenform. Die Gesammtkosten werden auf 2,966.000 Mk. veranschlagt. (Baugew.-Ztg. 1892, S. 817.) Mittheilungen über den Bauforschritt. (Ebda., 1892, S. 886.)

Erweiterung der Muldenbaudrücke auf der Great Western Railway. Die sehr interessante Arbeit an dieser aus Ziegelgewölben gebildeten Brücke wird beschrieben in (The Eng. 1892, Bd. 74, S. 75 m. Abb.)

Die Margherita-Brücke in Rom. Mittheilungen über diese von uns schon erwähnte Brücke finden sich noch in (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 260 m. Abb.)

Weißeritz-Brücke. Diese in Cementbeton ausgeführte Brücke in der Richtung Dresden-Schestewitz ist vor Kurzem fertiggestellt worden. (Baugew.-Ztg. 1892, S. 945.)

El Puente del Diabolo nächst Martorell in Spanien, eine alte Mauerwerksbrücke über den Noyafluss, wird besprochen in (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 268—269 m. Abb.)

Die Monier'sche Bauweise. Ein erläuternder Artikel, der auch mehrere dauernd ausgeführte Brücken kurz bespricht, findet sich von Franz Schlüter in (Stahl u. Eis. 1892, S. 867—873 m. Abb.)

Monier-Brücke in Nymphenburg. Ueber den Canal mit einem einzigen Bogen von 17 m Spannweite führend, hat die Brücke 34·000 Mk. gekostet. Sie ist mit getheerten Hohlwürfeln gepflastert und hat beiderseits asphaltirte Trottoirs. Die Belastungsprobe ist recht günstig ausgefallen. (Baugew.-Ztg. 1893, S. 51—52.)

Monier-Brücke in der Gemeinde Tötz. Sehr beachtenswerther Vorfall anlässlich eines Hochwassers wird geschildert in (Bautzg. f. Ung. 1893, S. 17).

Eiserne Brücken.

Die Licking River-Brücke. Ein amtlicher Bericht über den Einsturz des Montirungsgerüstes dieser Brücke constatirt, daß keine Fabrikationsfehler Schuld an dem Unfall trug. (Railr. gaz. 1892, S. 581.) Die Montirung hatte schon im März 1892 begonnen; die Brücke sollte den Lickingfluss mit einer Bogenconstruction von 115·82 m Spannweite überseilen und den Straßenverkehr aufnehmen. Das Lehrgerüst wurde von 14 eingerammten Jochen und den beiden, fest und solid hergestellten Widerlagern getragen. Die Pfähle sollen nicht tief genug eingerammt und die einzelnen Pfähle auch nicht genügend mit einander verbunden worden sein. Der Einsturz erfolgte am 15. Juni 1892, Vormittags 1/4 11 Uhr. (Baugew.-Ztg. 1892, S. 719.)

Eine neue Londoner Brücke soll an Stelle der alten Vauxhall-Brücke in Stahl mit einem ungefähren Kostenaufwand von 380.000 £ erbaut werden. Mittheilungen hierüber und über die alte Brücke finden sich in (Railr. gaz. 1892, S. 604.)

Ueber den Werth der Belastungsproben eiserner Brücken. Den von uns schon erwähnten Aufsatz von Prof. Bitter bringen auch zum Abdruck (Glaser's Ann. 1892, Bd. 31, S. 53—56). Der von uns ebenfalls bereits angeführte Aufsatz aus dem Centralbl. d. Bauverw. ist wieder abgedruckt (ebda. 1892, Bd. 31, S. 79—80).

Die Cairo-Brücke. Die Brücke der Illinois Central Railroad über den Ohio in Cairo wurde am 1. Juli 1887 begonnen und am 29. October 1889 dem Verkehre übergeben. Es wird der Bericht besprochen, den der Chef-Ingenieur George S. Morison dem Präsidenten der Eisenbahn erstattet hat. Die Brücke überspannt den 5·633 km oberhalb dessen Vereinigung mit dem Mississippi; der metallische Ueberbau ist 1918·69 m lang, die Gesammtlänge mit den hölzernen Gerüstaufbauten beträgt 6239·70 m. Das Geleise auf den Zufahrten liegt zum Theil in Curven mit 5°6 m und in Geraden mit 7·5 m Gefälle, auf der Hauptconstruction aber horizontal. Die Gründung erfolgte mit hölzernen Senkkästen, die mit Beton gefüllt wurden. Das Material der Ueberbauten ist Stahl. Die Spannweiten sind die folgenden: 2 mit je 158·04 m, 7 zu je 121·92 m und 3 zu je 75·90 m Länge; die Träger ruhen auf gemauerten Pfeilern auf. Der Viadnct auf der Kentucky-Seite hat 21 Felder mit je 45·72 m und eines mit 32·39 m Spannweite auf eisernen, mit Beton ausgefüllten Cylinderpfeilern. Der Illinois-Viadnct hat 17 Oeffnungen von je 45·72 m und eine mit 32·39 m Weite. Die Gesammtkosten betragen über 2,675.000 Doll. Weitere Mittheilungen bringt (Railr. gaz. 1892, S. 575—576). Die Cairo-Brücke ist die längste eiserne Strombrücke. Die 2 je 158·04 m langen Träger sind, ebenso wie die 7 je 121·92 m langen, continuirlich, dagegen die 3 je 75·90 m messenden einfache Träger. Weitere, mit dem Vorstehenden im Wesentlichen zusammenstimmende Angaben sind enthalten in (Dingler's Polyt. Journ. 1893, Bd. 287, S. 71—72). Die Senkkästen sind Kiefernholz. Aehnliche Mittheilungen bringt noch (Bautzg. für Ung. 1893, S. 12).

Kladno-Brücke. Bei der durch die böhmisch-mährischen Maschinenfabrik vorgenommenen Umwechslung des ersten Brückenfeldes der Kladno-Brücke der böhmischen Westbahn ist das neue Brückenfeld während des Gerüstwechsels abgestützt. Drei Montcure wurden gestößet, fünf verwendet. (Baugew.-Ztg. 1892, S. 781.)

Eisenbahnbrücke über den Rio Galisteo, in dem Apache Canon des Rio Galisteo auf der Hauptlinie der New-Mexico and Southern Pacific Railroad nächst Lamy schneidet die Bahntrace drei Arme des Flusses, so daß sechs Ueberseetzungen entstehen. Bei einer davon mit 32 m Spannweite ist die Hauptträgerconstruction in der Mitte in origineller Weise durch ein Querträgerwerk so unterstützt, daß die Hauptträger continuirliche Träger mit zwei Feldern darstellen. Die Hauptträger sind Vollwandblechträger. (Eng. Rec. 1892, Bd. 26, S. 95 m. Abb.)

Die Pellet-Drehbrücke in Dieppe. Die Länge des Drehармes beträgt 47 m, die der gesammten Construction 70·5 m. Die Unterkante liegt 50 cm über den höchsten Aequinoctialfluten. Man musste eine möglichst niedrige Brückentafel (50 cm) construiren. Die Höhe der Hauptträger über dem Pfeiler beträgt 7·11 m, am Ende des Drehармes 2·77 m und am Ende des Gegengewicht-Trägers 5·96 m. Der Ballast ist unter der Fahrbahn und den Fußwegen des Balancirträgers angebracht und besteht aus Gusseisen. Der Ueberbau wiegt 499.500 kg. Die Durchbiegung der Brücke während der Drehung beträgt 11 cm. (Railr. gaz. 1892, S. 630—631 m. Abb.) Diese interessante Brücke wird namentlich bezüglich des Mechanismus auf's eingehendste beschrieben (ebda. 1892, S. 666 bis 667 m. Abb.) Anlässlich der Verbesserungsbauten am Hafen von Dieppe (Frankreich) wurde auch für den großen Verkehr, der durch die Rue du Pollet nach den außer der Stadt liegenden Stricken führt, eine bemerkenswerthe Drehbrücke hergestellt. Die Straße kreuzt den neu angelegten, 40 m breiten Canal unter einem Winkel von 54°. Die Breite der Brücke beträgt 7 m; hieron entfallen 4·5 m auf die Fahrstraße, der Rest auf zwei Fußwege. Eine kleine interessante Mittheilungen über die Höhenlage der Constructionsmaterialien, über die gerade für die Fahrbahnconstruction bedingte Höhe, die Tragconstruction, das Gewicht der Brücke u. dgl. m. finden sich in (The Eng. 1892, Bd. 74, S. 95 u. 105 m. 1 Taf.)

Die Harlem-Hubbrücke wurde am 4. September 1892 eröffnet. Die Bethätigung erforderte 1 Min. 30 Sec. Der Entwurf führt von G. H. Thomson her. (Railr. gaz. 1892, S. 667.)

Die Memphis-Brücke über den Mississippi. Kurze Mittheilungen hierüber finden sich in (Enging. 1892, Bd. 54 S. 105). Eine sehr übersichtliche Darstellung dieses bedeutenden Bauwerkes wird gegeben in (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 279 u. 281). Eine kurze Notiz findet sich in (Ann. ind. 1892, S. 130).

Eine sechsgeleisige Drehbrücke. Wenn der Illinois and Michigan-Canal erweitert sein wird, soll an Stelle der drei je zweigeleisigen Brücken über denselben nächst der Western Avenue und Blue Island-Straße in Chicago eine sechsgeleisige Drehbrücke für die Pittsburgh, Cincinnati and St. Louis-, die Chicago and Northern Pacific-Eisenbahn und die Union Stock Yards Transfer Co. erbaut werden. Der Mittelpfeiler soll 28·65 m im Durchmesser erhalten, soll kohl mit 3·05 m dicken Mauern aufgeführt werden. Der Canal soll noch beiderseits vom Pfeiler 30·48 m Breite haben. (Railr. gaz. 1892, S. 601.)

Brücken der Glasgow Central Railway. Recht interessante Mittheilungen hierüber finden sich in (Enging. 1892, Bd. 54, S. 165—166 m. Abb.)

Eine hydraulische Zugbrücke in Chicago soll in der Halstedstraße gebaut werden. An eisernen Kabeln soll das Aufziehen durch Wasserkraft auf 42·67 m Höhe erfolgen, damit Schiffe hindurch fahren können. Die Ansarbeitung hätte ursprünglich durch J. A. L. Waddel erfolgen sollen, nunmehr beabsichtigt man die Erlangung eines Entwurfes im Concurswege. (Railr. gaz. 1892, S. 751.)

Erweiterungsbauten der Great Northern Railway. Besprochen werden unter Anderem auch zwei Brücken. (The Eng. 1892, Bd. 74, S. 66—67 m. Abb.)

Pecos River-Brücke. Diese an den höchsten Brücken der Welt gehörige, im Zuge der Southern Pacific Railway gelegene Brücke ist 99·97 m hoch und 634·18 m lang. Sie umfasst 48 Felder, die abwechselnd 10·67 und 19·81 m lang sind, und eine Flussöffnung, die mit einem Auslegerträger von 56·39 m Länge überspannt ist. Die Pfeilerthürme sind aus Stahl und ruhen auf Steinpfeilern. (Railr. gaz. 1892, S. 892 m. Abb.)

Brücken- und Dachconstructionen in der Schweiz. Einleitender Artikel zu dem Abdruck der „Verordnung, betreffend Berechnung und Prüfung der eisernen Brücken- und Dachconstructionen auf den schweizerischen Eisenbahnen" vom 19. August 1892. (Stahl u. Eis. 1892, S. 858—863 m. Abb.) Die genannte Verordnung erscheint abgedruckt in (Schweiz.-Bautzg. 1892, Bd. 20, S. 86—89 m. Abb.)

(Schluss folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kertz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien

Digitized by Google

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung vom 9. Februar 1893.

Der Obmann, Ober-Inspector A. Orleth bringt eine an den Verein gelangte Zuschrift der k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen zur Verlesung, mit welcher der Verein in Kenntnis gesetzt wird, daß neue Bestimmungen für Lieferung und Aufstellung von eisernen Brücken getroffen wurden, von welchen ein Exemplar der Zuschrift beiliege. Weiters macht der Obmann Mittheilung, daß eine Besichtigung des Eisenbahn-Museums der k. k. österreichischen Staatsbahnen im Laufe des Monates März stattfinden soll, worüber Näheres mitgetheilt werden wird.

Hierauf führt Herr k. k. Regierungsrath, Professor J. G. Ritter v. Schoen in Modell und Zeichnung ein Stromkraftschiff nach der Idee des Herrn A. G. Kerl eam vor, welcher die Stockraft des fließenden Wassers zur Fortbewegung des Fahrzeuges stromaufwärts auszunützen will. Zwei rechteckige Tafeln, in einem Führungsrahmen parallel verschiebbar und drehbar gelagert, bewerkstelligen durch abwechselnd nacheinander folgende Züge das Ziehen des Schiffes gegen die Strömung. Die eine Tafel steht aufrecht und wird durch die Strömung flussabwärts geschoben, während gleichzeitig die zweite Tafel flach gelegt gegen die Strömung gezogen und alsbald wieder selbsthätig aufrecht gestellt wird, um hierauf ebenfalls das Vorschieben des Schiffes mittelst Kettenzuges zu bewirken, indem diese Kette um eine Rolle geführt, und deren zweites Ende am Schiffe befestigt ist. Besagte Rolle erfährt während der Zeit des Vorschiebens des Schiffes an einem sogenannten „Schloss“ eine Stütze, welches Schloss selbst wieder bei Rückbewegung einer der Tafeln um eine Strecke längs eines im Flusse versenkten Eisenbandes, Tanes u. dgl., an welchem in gleichgroßen Abständen Absätze angebracht sind, vorgeschoben wird, um dann mittelst einfallender Klinken an einem solchen Absatze neuerdings einen Halt zu finden u. s. w. Der Vortragende bezeichnete die Idee Kerleam's mit Recht als originell, obschon er hervorhob, daß das Modell nur den Grundgedanken zur Vorstellung bringt, und noch manche Vervollständigung erforderlich sein wird, um diese Vorrichtung für Schiffahrtszwecke verwerthen zu können. Kerleam will sein Stromkraftschiff auch nach Dampfschiffen eingeschaltet verwenden, um auf diese Art die Stromkraft des fließenden Wassers bei der Bergfahrt nebst der Dampfkraft mitzubenützen, sowie auch als Krafterzeuger unmittelbar.

Die interessanten Darlegungen des Vortragenden regten Herrn Ober-Ingenieur Ritter v. Loessl an, die Versammlung zu erinnern, daß man mit einem Stromschiff seiner Construction (mit rotirendem Anker) schon in den Jahren 1858—60 auf der Traun Fahrten machte und die Versuche mit denselben nur deshalb nicht fortgesetzt wurden, weil in diesen Jahren die Einführung der Dampfschiffahrt erfolgte.

Hierauf erinnert Herr Regierungsrath R. v. Seboen, daß schon vor neun Jahren in der Fachgruppe über Stromkraftschiffe gesprochen wurde, u. zw. über das Stromschiff von Hofmann nach Beschreibung und rechnerischer Begründung von o. ö. Professor Hlawatschek (1875); er weist auf eine Construction hin, bei welcher Wasserräder mit langen Stangen, welche bis zur Flussohle reichten, zur Fortbewegung benützt wurden, alle diese Constructionen scheiterten daran, daß die Flussohlen uneben und die Wassertiefen meist sehr verschieden sind.

Der Obmann ertheilt nun Herrn Inspector Pascher das Wort zur Abhaltung des angekündigten Vortrages: „Ueber das Hochwasser des Wienflusses im Juni 1892.“ Der Vortragende bespricht und erläutert den Gegenstand an der Hand von Regenkarten, Graphikas und Tabellen in ausführlicher Weise, und wird die Veröffentlichung dieses Vortrages durch die Vereins-Zeitschrift erfolgen. An denselben knüpfte sich eine sehr angeregte Discussion, an welcher die Herren: Ingenieur Klusinger, Oberbaurath Isakowski, Ober-Ingenieur Kindermann, Regierungsrath R. v. Seboen und der Vortragende theilgenommen haben.

Der Vorsitzende schließt hierauf mit dem Danke an die Vortragenden in vorgerückter Stunde die Versammlung.

Versammlung vom 23. Februar 1893.

Der Obmann, Ober-Inspector A. Orleth eröffnet die zahlreich besuchte Versammlung und bemerkt, daß am 9. März die Ausschusswahl der Fachgruppe pro 1893—95 stattfinden wird; hierauf erneuert derselbe den Herrn Regierungsrath und Baudirector Wilhelm Ast, den angekündigten Vortrag: „Ueber die Eisenbahn-Oberbau-Frage“ abzuhalten, Der äußerst anregende und fachwissenschaftlich sehr interessante, durch Graphika und Tabellen wirksam unterstützte Vortrag wird von der Versammlung mit großer Aufmerksamkeit verfolgt und am Schlusse desselben der Vortragende äußerst lebhaft acclamirt.

Die Discussion über diesen Vortrag wird über Antrag des Professors Oelwein mit Rücksicht darauf, daß die Zeit bereits vorgeschritten sei und es auch gut wäre, den Vortrag früher gedruckt lesen zu können, auf eine der nächsten Versammlungen verschoben. Mit dem besten Danke an den Vortragenden schließt der Vorsitzende die Versammlung.

Versammlung vom 9. März 1893.

Der Obmann, Ober-Inspector A. Orleth eröffnet die Versammlung und schreitet nach einigen geschäftlichen Mittheilungen zur Neuwahl des Ausschusses der Fachgruppe pro 1893—95. Gewählt wurden die Herren: Carl Zelinka, Bundirector-Stellvertreter der Südbahn, als Obmann; Hugo Koestler, Ober-Ingenieur der k. k. Staatsbahnen, als Obmann-Stellvertreter; dann Georg Brücki, k. k. Ober-Ingenieur der n.-ö. Statthalterei, Carl Pascher, Inspector der k. k. Staatsbahnen, und Franz Rautschka, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, als Ausschüsse. Im Ausschusse verbleiben durch weitere zwei Jahre der abtretende Obmann, A. Orleth und der Obmann-Stellvertreter J. v. Podhagsky. Der Vorsitzende begrüßt die Neugewählten, dankt den abtretenden Ausschussmitgliedern und den Collegen, welche durch Vorträge die Fachgruppe bisher erfreut haben.

Die Discussion: „Ueber die Ermittelung der Höchstwassermengen auf Grund der charakteristischen Merkmale der Flussgebiete im Allgemeinen“ wird hierauf vom Herrn k. k. Oberbaurath Iszkowski eingeleitet. Der Vortragende entwickelt in längerer Auseinandersetzung die Grundlagen seiner in der vorerwähnten Abhandlung gepflogenen, sachgemäßen wissenschaftlichen Erörterungen und die daraus hervorgegangenen Schlussfolgerungen und äußerm äßigen Aufstellungen.

Es sprechen hierauf noch die Herren Ingenieur R. Hulter, Inspector C. Pascher, und wird nach einer Erwiderung des Oberbaurathes Isakowski auf die Gegenrede des Inspectors Pascher vom Vorsitzenden mit dem Danke an die Discussions-Theilnehmer die Versammlung in vorgerückter Stunde geschlossen.

Der Schriftführer: H. Koestler.

Der Obmann: A. Orleth.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Versammlung vom 14. Februar 1893.

Herr Ober-Ingenieur Kohl hält einen Vortrag: „Ueber das Project des am linken Donaucanalufer herauszuleitenden Hauptsammelcanales“, in welchem derselbe, als Verfasser, die Grundlagen und die wesentlichsten Details des Projectes bespricht. An anderer Stelle des Blattes wird der genannte Vortrag vollinhaltlich erscheinen. An denselben knüpft sich eine kurze Discussion. Hofrath v. Gruber bemerkt, daß das im Projecte angenommene Mischungsverhältnis von 1:4, des Brauchwassers mit dem Regenwasser, bei welchem erst die Sielanlasse in Action treten, nicht zu gering sei, da bei welchem Verhältnis schon höher ist als jenes, welches bei manchen an kleineren Gerinnen gelegenen Städten zu finden ist und daß ein Hinausgehen über jene Forderung, mit Berücksichtigung der Größe des Entwässerungsgebietes, zu Canalprofilen führen müsste, die kaum erschwinglich wären.

Ingenieur Brunzewitter richtet an den Vortragenden die Anfrage, ob für die größeren Canalprofile, welche dem vorgezeigten Projecte gemäß aus Ziegelmauerwerk hergestellt werden sollen, nicht auch Alternativprofile für Beton aufgestellt worden sind, was Ober-Ingenieur Kohl dahin beantwortet, daß nicht nur Alternativ-Projecte für die Herstellung der größeren Canalprofile aus Beton, sondern auch solche ausgearbeitet wurden, welche sich auf die Anwendung der Monier-Construction stützen, daß aber nach den vorgenommenen Berechnungen die großen Canalprofile nach diesen Alternativen, wie sich der Vortrender

Digitized by Google

durch Einsichtnahme der betreffenden Elaborate im Stadtbauamte überzeugen könne, theurer zu stehen kommen würden, als die Herstellung aus Ziegelmauerwerk, welche für die Ausführung vorgesehen ist.

Der Obmann der Fachgruppe spricht hierauf dem Stadtbauamte und speciell dem anwesenden Herrn Stadtbaudirector Berger Namens der Fachgruppe die herzlichste Gratulation aus zu diesen ausgezeichneten Projecte, welches die verliegenden Verhältnisse in genialer Weise ausnützt, und welchem gemäß ein Object im Werden begriffen ist, das der Stadt Wien zur Ehre gereichen wird; er begrüßwünscht auch das Stadtbauamt, eine so ausgezeichnete Kraft zu besitzen, wie es Herr Ober-Ingenieur Kohl ist, dankt sodann diesem persönlich für die durchsichtig klare Darlegung seines Entwurfes, und knüpft daran den Wunsch, daß die Fachgruppe, wie sie heute dem Entwurfe durch den allseitigen, langanhaltenden Beifall ihre Sympathie ausdrückte, im nächsten Jahre, nach Vollendung des Baues, an Ort und Stelle in die Lage kommen möge, den Schöpfer desselben nochmals und in erhöhtem Maße begrüßwünschen zu können.

Der Schriftführer: Alexander Sweta. Der Obmann: F. v. Gruber.

Vermischtes.

Offene Stellen.

8. Für die Mecklenburg-Pommersche Schmalspurbahn-Actien-Gesellschaft in Friedland (Mecklenburg) wird ein technischer Betriebsleiter, welcher zugleich in den Vorstand der Gesellschaft einzutreten und den Dienst sofort oder spätestens bis 1. April l. J. anzutreten hat, gesucht. Gesuche sind an den Vorsitzenden des Aufsichtsrathes der Mecklenburg-Pommerschen Schmalspurbahn-Actien-Gesellschaft, Rath Voss in Friedland zu richten.

Im Anzeigentheil d. Bl. sind verlautbart: Bauführer für eine größere Wasserbau-Unternehmung; Constructeur für Brückenbau und Eisenconstructionen; Ingenieur für eine Maschinenfabrik und Gießerei.

Elektrische Bahn in Marseille. Die Station zur Herstellung der elektrischen Kraft befindet sich in dem Depôt, welches in Arenc erbaut ist. Dort sind drei Dampfkessel und drei Dampfmaschinen aufgestellt, letztere direct mit der Dynamomaschine verbunden. Jede Maschine hat eine nominelle Stärke von 100 *HP*; die befinden sich jeweils entweder nur eine oder zwei Maschinen in Betrieb. Die Elektricität wird den Wagen durch ein oberirdisches Leitungsdrahtnetz zugeführt. Die Wagen erhalten je zwei elektrische Motoren von 15 *HP*; die Einrichtungen zum Reguliren der Bewegungs-Geschwindigkeiten sind sehr einfach. Im Durchschnitt werden täglich 7500 Personen befördert. An den Wochentagen stehen 12, an Sonn- und Feiertagen 16—18 Wagen in Betrieb. („Bangew.-Ztg.")

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 474 ex 1893.

Circulare III der Vereinsleitung 1893.

Ueber freundliche Einladung der Firma Siemens & Halske wird eine Excursion nach Budapest zum Studium der dortigen elektrischen Stadtbahn-Anlage und des Betriebes dieser Bahn unternommen.

Die Abfahrt von Wien erfolgt Samstag den 25. März l. J., 8 Uhr 5 Min. Früh via Bruck a. L. mit dem Schnellzug der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft.

Die Abfahrt von Budapest findet Sonntag den 26. März l. J., 2 Uhr 5 Min. Nachm. vom Ostbahnhofe der k. ungar. Staatsbahn statt.

Eisenbahn-Fahrbegünstigungen können nicht gewährt werden, doch können jene Herren, welche im Besitze von solchen sich befinden, oder in der Lage sind, sich selbe zu verschaffen, hievon Gebrauch machen.

PROGRAMM:

Samstag, den 25. März l. J., 2 Uhr 30 Min. Nachm. gemeinsames Mittagmahl, freundlichst angeboten von der Firma Siemens & Halske. Nachmittag Besichtigung der Centralstation für die Stadtbahn und der Pläne derselben. Abends zwanglose Zusammenkunft mit den Mitgliedern des ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Sonntag, den 26. l. M., Früh Besichtigung der Betriebsbahnhöfe und der Werkstätten, dann Fahrt auf den Linien der Stadtbahn (Verschubfahrt auf einer Rampe von 1:9) unter freundlicher Führung von Ingenieuren der Budapester elektrischen Stadtbahn-Gesellschaft.

Die Kosten der Fahrt II. Classe (Courierzug) von Wien nach Budapest und retour betragen fl. W. fl. 16.—.

Anmeldungen zur Mitfahrt wollen bis längstens 21. l. M. an das Vereins-Secretariat behufs Zusendung der Legitimationskarten gerichtet und es wolle gleichzeitig bekannt gegeben werden, ob seitens des Reise-Ausschusses ein Nachtquartier besorgt werden soll.

Nähere Mittheilungen erfolgen während der Fahrt.

Wien, 14. März 1893.

Der Obmann des Reise-Ausschusses:
F. v. Gruber.

Z. 463 ex 1893.

TAGESORDNUNG

der 19. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 18. März 1893.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.

2. Vortrag des Herrn k. k. Oberbergrathes und Professors an der k. k. Berg-Akademie in Leoben, Franz Kupelwieser: „Ueber die Bedeutung des steierischen Erzberges zwischen Eisenerz und Vordernberg."

Zur Ausstellung gelangen durch Herrn k. u. k. Hofschlosser Anton Biró drei Stück Modelle neuartiger Thür- und Fenster-Verschlüsse (als Ersatz für die jetzt gebräuchlichen Reibbalken), ferner durch die Firma Nestler & Koeseler Exemplare patentirter Falzreißfedern; ferner durch Herrn C. Habeneich diverse Baumaterialien.

Samstag, den 25. März (Maria-Verkündigung) und Samstag den 1. April 1893 (Charsamstag) finden Vereins-Versammlungen nicht statt.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 21. März 1893.

Vortrag des Herrn k. k. Baurathes Julius Dörfel: „Architektonische Mittheilungen über Reisen durch verschiedene Länder Europas."

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 23. März 1893.

1. Mittheilung über die Zusammensetzung des neuen Ausschusses und Bericht über die ökonomische Gebahrung in der abgelaufenen zweijährigen Periode.

2. Vortrag des Herrn Ingenieurs Franz Pfeiffer: „Ueber Details der Reconstruction des Iglauer Viaductes."

Zur gefälligen Beachtung!

Ueber Ersuchen der Vereinsleitung hatte der Bürgermeister der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien, Herr Dr. Prix, die besondere Güte zu gestatten, daß die drei von der Jury für die Regulirung des Stubenviertels preisgekrönten Projecte in unserem Vereinszur Besichtigung der Herren Mitglieder ausgestellt werden.

Nach den diesfalls getroffenen Vereinbarungen erfolgt diese Ausstellung in der Zeit von Samstag, den 18. März 6 Uhr Abends bis Montag, den 20. März 7 Uhr Abends; am Sonntag, den 19., jedoch nur von 9 Uhr Früh bis 1 Uhr Nachmittags.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. IV bei.

INHALT. Sprengung einer Kammermine am Grebenspitz. Vortrag des Herrn Ingenieur Hugo Münch, gehalten in der Vollversammlung am 4. Februar 1893. — Gewölbe aus Beton in Verbindung mit eisernen Bogen. Von Prof. J. Melan. — Ueber Heizung mit essigsaurem Natron. — Die Eisenbahnen Rußlands. — Die Einwirkung der Flussohle auf die Geschwindigkeit des fließenden Wassers. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 18. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93. Fachgruppen-Berichte. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare III der Vereinsleitung 1893. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 24. März 1893. Nr. 12.

Ueber die Oberbaufrage mit besonderer Rücksicht auf die Erhöhung der Steifigkeit der Geleise.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 23. Februar 1893 von Wilhelm Ast, k. k. Regierungsrath, Bandirector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

(Hiezu die Tafel VII.)

Hochansehnliche Versammlung!

Ich habe mich Ihnen zur Verfügung gestellt, um zu einer actuellen Frage einige Mittheilungen zu machen, und Sie zur Discussion und zu weiterer Vertiefung derselben anzuregen.

Die Oberbaufrage.

Ich habe die Oberbaufrage gewählt, weil diese hier in unserem Vereine in den letzten Jahren wiederholt gestreift wurde, weil dieselbe in allen Fachvereinen diesseits und jenseits des Oceans die lebhafteste Erörterung erfährt, weil endlich diese Frage eine hohe volkswirthschaftliche Bedeutung hat.

Als Techniker widerstrebt es mir allerdings von einer Oberbaufrage zu sprechen.

Der Oberbau ist doch ein stabiles Bauwerk mit Fundament, mit stützenden Pfeilern, mit tragendem Ueberbaue, der nach statischen Grundsätzen den in einem Betriebsprogramme vor dessen Herstellung bereits normirten Belastungen entsprechend construirt sein soll; — während andererseits die Fahrzeuge als Werkzeuge des Betriebes, sich diesem erwähnten Betriebsprogramme, bzw. den für die Geleisherstellung gegebenen Bedingungen anzupassen hätten. Indes führten theils beabsichtigte, theils durchgeführte Bestrebungen die in dem eventuell vorhandenen Betriebsprogramme normirten Belastungen und Geschwindigkeiten zu erhöhen, zu der gegenwärtig so vielfach discutirten Oberbaufrage, d. h. zu der Frage: Wie der Oberbau den angestrebten betriebstechnischen Veränderungen, wie das stabile Bauwerk dem Betriebswerkzeuge anzupassen sei.

Es ist Thatsache, daß der Verkehr in den letzten beiden Jahrzehnten einen mächtigen Aufschwung genommen hat, und daß aus diesem Anlasse an alle Verkehrsanstalten, hauptsächlich aber an die Eisenbahnen sehr große Anforderungen gestellt wurden. Aus diesem Anlasse wurden in erster Linie größere Investitionen erforderlich, um diese Verkehrsanstalten in baulicher Hinsicht durch Vermehrung und Umstaltung der Betriebsanlagen und Verkehrsmittel zu erweitern und zu vervollständigen. — Im Weiteren suchte man — dringenden und ökonomischen Rücksichten nachgebend — größere Verkehrsleistungen durch solche betriebstechnische Maßnahmen zu erzielen, welche eine Mehrbelastung und eine Beschleunigung der Fahrzeuge und Züge zum Ziele hatten, z. B. wurden die zweiachsigen Lastwagen mit höheren Tragkraftziffern angeschrieben — es wurden fast alle Gattungen Züge in ihrem Laufe beschleunigt.

Diese aggressiven betriebstechnischen Maßnahmen konnten nicht ohne Rückwirkung auf den Bestand und die Erhaltung des Geleises bleiben, sie bewirkten eine höhere Beanspruchung eines vorhandenen Oberbaues, eines für andere Verkehrsverhältnisse hergestellten Geleises, eines vielleicht seines Alters wegen sogar der Schonung bedürftigen Oberbaues. Es darf deshalb nicht Wunder nehmen, wenn hie und da durch die getroffenen Maßnahmen das bis dahin bestandene Gleichgewicht zwischen der Widerstandsfähigkeit des Geleises und der Beanspruchung durch den Verkehr gestört wurde, wenn da und dort die Wirkungen einer Ueberanstrengung der Geleise in Erscheinung traten, wenn die Leistungsfähigkeit des Oberbaues in Frage kam.

Allerdings ergeben die seitherigen Beobachtungen, daß das bezeichnete Gleichgewicht nicht soweit gestört ist, daß dabei die Sicherheit des Verkehres gefährdet wäre, im Gegentheile zeigen die statistischen Nachweisungen, daß Unfälle beim Eisenbahnbetriebe, herbeigeführt durch Mängel und Schwächen der Oberbau-Constructionen, zu den Seltenheiten gehören. Die erwähnten Erscheinungen äußern sich jedoch in höheren Kosten der Erhaltung der Geleise und der Betriebsmittel.

Dieser letztere Umstand rechtfertigt allein schon ein weiteres Eingehen in die Oberbaufrage, speciell in einer Zeitperiode, in welcher die Verkehrspolitik von den modernen Verkehrsinstituten verlangt: „hohe Leistung für wenig Geld".

Diese Frage hat aber auch ein hohes fachliches Interesse, u. zw. nicht allein für den Oberbautechniker, sondern auch für den Verkehrstechniker und für den Maschinen-Ingenieur, indem bei weiterem Eingehen in diesen Gegenstand einerseits die Frage nach der Leistungsfähigkeit des Geleises aufgeworfen und andererseits nach Betriebsmitteln gesucht wird, um etwa erhöhten Verkehrsansprüchen zu genügen.

Alle diese Fragen drängen zunächst zu präciser Feststellung der Beziehungen zwischen den Geleisen und den darüber rollenden Lasten — und es ist nöthig, Rechnung und Experiment heranzuziehen, um über die hierauf Einfluss nehmenden Umstände genauere Aufschlüsse zu erhalten.

Handelt es sich aber um Beziehungen zwischen Geleise und Verkehrslasten (Fahrbetriebsmitteln), dann erheischt einseitige Bemühungen des Oberbau-Ingenieurs nicht aus, er bedarf der thätigen Mitwirkung des Maschinentechnikers, welcher vorurtheilsfrei sich entschließt, in das dunkle Gebiet der verwickelten Verhältnisse zwischen Fahrzeug und Oberbau einzudringen und mithilf, die vorfindlichen entgegenstehenden Schwierigkeiten nach seinem Wissen und Können zu bewältigen.

Als Leitfaden für diese gemeinsame Forschung wird eine durch Erfahrung und Experiment gestützte Theorie zu dienen haben, auf deren Basis etwa nöthige Experimente veranstaltet und neue Maßregeln beurtheilt werden.

Deutsche Fachmänner, vor Allen Weber, Winkler, Loewe, Schwedler, Zimmermann, haben für die Erkenntnis der Anstrengungen des Geleises bzw. seiner Hauptbestandtheile grundlegende Arbeiten geleistet, und ich werde deshalb heute meinen Erörterungen eine Skizze dieser theoretischen Grundlagen voranschicken. Diese Skizze kann sich indes nur auf die verticalen Einwirkungen der Lasten auf das Geleise beschränken — ich muss mir versagen, auch von den sonstigen beim Betriebe geweckten, das Geleise beanspruchenden Kräften Erwähnung zu thun. Auch werden sich meine Erörterungen lediglich auf den Querschwellen-Oberbau mit ungetheilter Schiene beschränken und es wird mir nicht möglich sein, über die wichtige Frage des Schienenstoßes zu sprechen.

Digitized by Google

Wenn für die Oberbaulehre eine branchbare Theorie aufgestellt werden soll, so werden wohl immer die Gedanken und Erfahrungen, welche F. v. Weber in seinem Buche „Stabilität des Gefüges der Eisenbahngeleise" niedergelegt hat, eine wesentliche Grundlage abgeben.

Weber schreibt vor 25 Jahren: „Es erregt staunendes Befremden, wenn man die unabsehbare Reihe von Bestrebungen überblickt, die auf die Vervollkommnung des Oberbaues verwendet worden sind, und allenthalben den sorgsamsten Ermittlungen, Prüfungen und den sinnreichsten Erfindungen begegnet, die sich immer wieder auf die Verbesserung einzelner Hauptorgane der Construction beziehen, während die Beziehungen des ganzen Geleises zu seiner Umgebung, zu dem Lager, in dem es ruht, die Verhältnisse, unter denen sich dessen einzelne Theile unter einander bedingen, fast immer außer Betracht geblieben sind."

In diesem Satze spiegelt sich das Programm für die neueren Theorien des Geleises und in den Ergebnissen der im erwähnten Buche aufgeführten Experimente — welche seither von deutschen und französischen Fachmännern eine entsprechende Erweiterung erfahren haben — basiren die der Theorie zu Grunde liegenden Hypothesen, welche ich zunächst vorführe:

1. Alle Wirkungen der rollenden Lasten auf das Geleise übertragen sich durch die Schiene und deren Unterlagen auf die Bettung und durch diese auf den Untergrund. Hiedurch ist man veranlasst, bei Untersuchung der Widerstandsfähigkeit des Geleisen nicht allein den Widerstand der Schiene, sondern auch jenen der Bettung und der Schwellen gegen die Wirkung der äußeren Kräfte zu ermitteln.

Der Grad der Nachgiebigkeit des Schotterbettes und des Untergrundes ist mitbestimmend für das Maß der Senkung und Durchbiegung der Schwellen und diese bedingen ihrerseits (im Vereine mit der Größe und dem Orte der äußeren Kräfte) die Senkung und die elastische Formveränderung der Schiene.

2. Das Schotterbett bildet eine elastische (wenn auch nicht vollkommen elastische) Grundlage für das Geleise, insoferne nicht extreme Belastungen auftreten. — Man nimmt an, daß das Schotterbett proportional dem augenblicklich darauf wirkenden Flächendrucke sich zusammenpresst und es wurde festgestellt, daß bei normalen Untergrundverhältnissen ein Flächendruck von 3 *kg* bis 8 *kg* per cm^2 hinreicht, um das Schotterbett um 1 *cm* zusammenzudrücken.

Die Größe $C = 3 - 8\ kg$ wird seither unter dem Namen Bettungsziffer in die Rechnung eingeführt.

Die Elasticität der Stützen wird nun dadurch gekennzeichnet, daß die Senkung der belasteten Stützen (Schwellen) in jedem Punkte im geraden Verhältnisse zum Gegendrucke der Bettung steht.

Es wird also der Bettungsdruck $p = C\,y, \ldots$ 1) wenn C einen von der Beschaffenheit der Bettung abhängigen, sonst aber unveränderlichen, erfahrungsmäßigen Zahlenwerth, und y die Größe der Stützensenkung darstellt.

Für $y = 1\ cm$ wird $p = C\,kg$. — Es ist sohin C der Druck in *kg* auf die Flächeneinheit, welcher eine Senkung um 1 *cm* hervorbringt.

Für die Einsenkung der Schwelle kommt sonach der von der Schiene übertragene Druck — d. i. der von der Größe und Art des Lastangriffes abhängige Schienendruck P, der Bettungscoëfficient, sowie die Dimensionen und die Materialqualität der Schwelle in Betracht.

Wäre die Schwelle absolut steif, so ergäbe sich die Kraft D, welche erforderlich ist, um die halbe Schwelle um 1 *cm* in die Bettung einzudrücken $D = C.b.l$, wobei b und l die Breite und halbe Länge der Schwelle, C den Bettungscoëfficienten bedeuten.

Da die Schwelle der absoluten Steifigkeit entbehrt und bei ihrer Eindrückung elastische Formveränderungen erleidet, so wird der Werth von $D < C.b.l$, also $D = [n].C.b.l$, wobei $[n]$ einen von den oben angeführten, nicht berücksichtigten Umständen abhängigen Coëfficienten bedeutet.

Die Einsenkung der Schwelle ergibt sich für den Schienendruck P in Folge der Proportionalität

$$y = \frac{P}{D} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 2)$$

wobei D die Kraft bedeutet, welche erforderlich ist, um den Lastpunkt der Schwelle bei halber Schwellenlänge um die Maßeinheit einzusenken.

Ich muss mir, um den Rahmen eines Vortrages nicht zu überschreiten, versagen, in die Bestimmung des Werthes von D näher einzugehen, ich kann jedoch mittheilen, daß für überschlägige Rechnungen, für die üblichen Oberbausysteme diese Größe mit $D = 0{\cdot}9\ C.b.l$ für praktische Zwecke annähernd bestimmt erscheint.

3. Die Untersuchungen Loewe's haben ergeben, daß der Einfluss einer Last auf das Biegungsmoment an einer Stelle der Schiene, welche nicht im Lastpunkte liegt, mit der Entfernung beider sehr schnell abnimmt. Die Wirkung der Last macht sich nur auf ca. 2 *m* von ihrem Angriffspunkte bemerkbar.

4. Dr. Zimmermann hat auf den Umstand hingewiesen, daß bei einem continuirlichen Träger mit nachgiebigen Stützen eine Last das größte Biegungsmoment im Querschnitte ihres Angriffspunktes dann hervorruft, wenn keine benachbarte Last ihren Einfluss auf diesen Querschnitt ausübt. Zwischen je zwei benachbarten Lasten werden sich aber immer eine oder mehrere Schwellen befinden — die Biegungsmomente beider Lasten müssen daher in jedem Angriffspunkte der letzteren sich gegenseitig zum Theil aufheben und das Biegungsmoment wird sich deshalb wie bei einem eingespannten Träger vermindern.

5. Der Fall, daß die Wirkung einer Nachbarlast auf den direct belasteten Querschnitt außer Betracht kommt, tritt in Wirklichkeit jedesmal ein, wenn das vorderste Locomotivrad seinen vollen Druck ausübt, während gleichzeitig das nachfolgende Rad (wie dies häufig geschieht) momentan entlastet ist.

In diesem Falle bewirkt das vorderste Locomotivrad das größte seinem angehörlichen Drucke entsprechende Biegungsmoment.

Bei der Berechnung der Faserspannung aus dem größten Raddrucke wird man daher von der ungünstigsten Voraussetzung ausgehen müssen, daß dieser Druck isolirt die Schiene, bezw. das Geleise beanspruch.

Unter diesen Voraussetzungen erhält man für die belastete Schiene eine symmetrische, elastische Linie der nebenstehenden Form (Fig. 1).

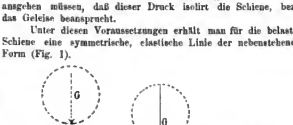


Fig. 1.

$A\,B$ ist das Niveau des Geleises in unbelastetem Zustande $A\,N\,O\,N'\,B$ die elastische Linie der belasteten Schiene (hiebei ist N oder N' ca. 2 *m* vom Lastangriffe entfernt).

Diese elastische Linie hat Wendepunkte A^1 und B^1, in welchen die Biegungsmomente Null sind, — die Verticalkräfte sind aber von Null verschieden. Zieht man das Stück $A^1\,O\,B^1$ in Betracht, so erhält man einen auf elastischen Stützen aufruhenden Träger, dessen Enden frei (nicht eingespannt) sind. Die halbe Trägerlänge $A^1\,O$ beträgt hiebei den ein- bis eineinhalbfachen Schwellenabstand. Die relative Stellung der Last zu den Stützen kann dabei verschieden sein. — Alle diese verschiedenen Stellungen sind zwischen den zwei Grenzfällen eingeschlossen, welche entstehen, wenn die Last in der Mitte zwischen zwei Schwellen, oder wenn sie genau über der Schwelle steht.

Die Faserspannungen der Schiene sind verschieden nach der Laststellung, ihre Werthe müssen aber zwischen den für die

Digitized by Google

Grenzstellungen ermittelten bleiben. Das Gleiche gilt für den Betrag der Schienendurchbiegung und der Schwellensenkung.

Es würde den Rahmen dieser Mittheilungen überschreiten, wollte ich die ganze Ableitung der aus den vorstehenden Voraussetzungen und Hypothesen sich ergebenden Formeln und Beziehungen durchführen; — doch wird es zur Würdigung einzelner typischer Werthe, welche in den Formeln vorkommen, sich empfehlen, für einen der beiden Grenzfälle die Rechnungsweise vorzuführen.

I. Belastungsfall: Die Last stehe über einer Schwelle (Fig. 2).

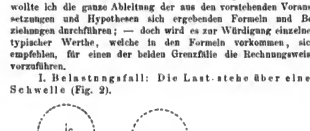


Fig. 2. I. Belastungsfall.

$A\,B$ das ursprüngliche Niveau des Geleises, $A^1\,B^1$ die elastische Linie des durch die Last G gesenkten Geleises.

In A^1, in M_1 und B^1 sind elastisch gebettete Schwellenstützen.

Die Last wirkt hier wie auf die Mitte eines an den Enden frei aufliegenden Trägers von der Länge $2\,a$. Da derselben aber in ihrem Angriffspunkte ein Stützendruck P_1 entgegenwirkt, so beträgt der wirksame Druck auf die Stabmitte $G-P_1$. Dieser Druck bewirkt die Durchbiegung des Stabes (y_1-y_0).

Nach der Formel der Festigkeitslehre für den Biegungspfeil ist $y = \frac{P \cdot l^3}{48\,E\,J}$ ..... 3) wobei P die wirksame Last und l die Länge des Stabes, E den Elasticitäts-Modul des Materiales und J das Trägheitsmoment des Stabquerschnittes bedeuten.

Für den vorliegenden Fall ist $P = (G-P_1)$ und $l = 2\,a$ und $y = (y_1 - y_0)$ ..... 4).

$$y_1 - y_0 = \frac{(G-P_1)\,(2\,a)^3}{48\,E\,J} = (G-P_1)\cdot\frac{a^3}{6\,.\,E\,.\,J} \quad . \quad 5)$$

Wenn man die Biegung für die Einheit sucht, so ergibt sich allgemein

$$1 = \frac{P\,.\,l^3}{48\,.\,E\,.\,J} \text{ oder } P = \frac{48\,E\,.\,J}{l^3} = \frac{6\,.\,E\,.\,J}{a^3}.$$

Für den vorliegenden Fall berechnet sich hienach die Kraft B, welche die Schiene um $1\,cm$ zu biegen vermag, mit:

$$B = \frac{48\,.\,E\,J}{(2\,a)^3} = \frac{6\,.\,E\,.\,J}{a^3} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

Diese Kraft ist sohin bemessen durch das Trägheitsmoment des Querschnittes, durch den Elasticitätsmodul des Materials und durch den Schwellenabstand.

Der reciproke Werth $\frac{1}{B} = \frac{a^3}{6\,.\,E\,.\,J}$ eingestellt in Gleichung 5) gibt

$$(y_1 - y_0) = \frac{G-P_1}{B} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 7)$$

Weiters bestehen die Bedingungen für das Gleichgewicht

$$2\,P_0 + P_1 = G \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 8)$$

und nach Gleichung 2)

$$y_0 = \frac{P_0}{D} \text{ bzw. } y_1 = \frac{P_1}{D},$$

$$y_1 - y_0 = \frac{P_1 - P_0}{D} = \frac{G-3\,P_0}{D} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9)$$

Durch Gleichstellung von 7) und 9)

$$\frac{G-P_1}{B} = \frac{G-3\,P_0}{D} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 10)$$

Aus 10) und 8) folgt:

$$P_0 = \left(\frac{B}{3\,B+2\,D}\right)\,G \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 11)$$

$$P_1 = \left(\frac{B+2\,D}{3\,B+2\,D}\right)\,.\,G \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 12)$$

$$M_0 = 0 \quad M_1 = P_0\,a = \left(\frac{B}{3\,B+2\,D}\right)\,G\,.\,a \quad . \quad . \quad 13)$$

$$y_0 = \frac{P_0}{D} = \left(\frac{B}{3\,B+2\,D}\right)\cdot\frac{G}{D} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 14)$$

$$y_1 = \frac{P_1}{D} = \left(\frac{B+2\,D}{3\,B+2\,D}\right)\cdot\frac{G}{D} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 15)$$

Anmerkung 1. Wenn man in den vorstehend gefundenen Formeln Zähler und Nenner durch D dividirt und die sich ergebenden Quotienten $\frac{B}{D} = \gamma$ setzt, so erhält man die für diese Formeln im Gebrauche stehende Form:

$$P_0 = \frac{\gamma}{3\,\gamma+2}\,.\,G; \quad P_1 = \left(\frac{\gamma+2}{3\,\gamma+2}\right)\,G;$$

$$M_1 = \left(\frac{\gamma}{3\,\gamma+2}\right)\,.\,G\,.\,a \text{ und } y_1 = \left(\frac{\gamma+2}{3\,\gamma+2}\right)\,.\,G\,D.$$

Anmerkung 2. Wenn man die Rechnung für den anderen Grenzfall der Belastung, nach welchem die Last in der Mitte zwischen zwei Schwellen steht (Fig. 3), durchführt, so ergeben sich die analogen Formeln wie folgt:

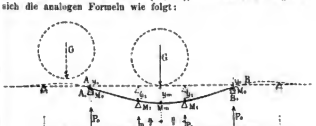


Fig. 3. II. Belastungsfall.

$$P_0 = \frac{4\,\gamma-3}{8\,(2\,\gamma+5)}\,.\,G \qquad M_1 = \frac{4\,\gamma-3}{8\,(2\,\gamma+5)}\,.\,G\,a$$

$$P_1 = \frac{4\,\gamma+23}{8\,(2\,\gamma+5)}\,.\,G \qquad M_m = \frac{8\,\gamma+7}{8\,(2\,\gamma+5)}\,.\,G\,a$$

$$y_0 = \frac{4\,\gamma-3}{8\,(2\,\gamma+5)}\cdot\frac{G}{D} \qquad y_1 = \frac{4\,\gamma+23}{8\,(2\,\gamma+5)}\cdot\frac{G}{D}$$

$$y_m = \frac{16\,\gamma^2+112\,\gamma+11}{32\,\gamma\,(2\,\gamma+5)}\cdot\frac{G}{D}.$$

Anmerkung 3. In der Praxis nehmen die in den Formeln enthaltenen Größen folgende Werthe an:

$$B = 8000 \text{ bis } 37.000\ kg$$

$$D = 8000 \text{ bis } 28.000\ kg$$

$\gamma = 0{\cdot}5$ bis 4 und in diesen Grenzen sind ziffermäßige Ergebnisse obiger Formeln:

Digitized by Google

$\frac{H}{D}$	Schienendruck P		Maxim. Biegungsmoment der Schiene M		Einsenkung der Schiene $= y$		Schienendruck P
	I. Belastungsfall	II.	I.	II.	I.	II.	III. Belastungsfall
0·5	$0{\cdot}72\,G$	$0{\cdot}52\,G$	$0{\cdot}14\,G.a$	$0{\cdot}25\,G.a$	$0{\cdot}72\,\frac{G}{D}$	$0{\cdot}75\,\frac{G}{D}$	$0{\cdot}60\,G$
1·0	$0{\cdot}60\,G$	$0{\cdot}48\,G$	$0{\cdot}20\,G.a$	$0{\cdot}27\,G.a$	$0{\cdot}60\,\frac{G}{D}$	$0{\cdot}62\,\frac{G}{D}$	$0{\cdot}56\,G$
2·0	$0{\cdot}50\,G$	$0{\cdot}43\,G$	$0{\cdot}25\,G.a$	$0{\cdot}32\,G.a$	$0{\cdot}50\,\frac{G}{D}$	$0{\cdot}52\,\frac{G}{D}$	$0{\cdot}53\,G$
3·0	$0{\cdot}46\,G$	$0{\cdot}40\,G$	$0{\cdot}27\,G.a$	$0{\cdot}35\,G.a$	$0{\cdot}46\,\frac{G}{D}$	$0{\cdot}46\,\frac{G}{D}$	$0{\cdot}52\,G$
4·0	$0{\cdot}43\,G$	$0{\cdot}37\,G$	$0{\cdot}29\,G.a$	$0{\cdot}37\,G.a$	$0{\cdot}43\,\frac{G}{D}$	$0{\cdot}43\,\frac{G}{D}$	$0{\cdot}51\,G$

In diesen vorgeführten Größen hat jene des Schienendruckes auf die Schwelle eine besondere Wichtigkeit. Dieselbe ist für die Bestimmung der Biegungsmomente der Schiene und der Schwelle, für die Bestimmung des Schotterbettdruckes und der Stützeneinsenkung maßgebend und spielt auch eine Rolle bei den auftretenden Horizontalkräften.

Für ihre Werthschätzung wurden auch andere Belastungsarten in die Untersuchung einbezogen, speciell jene nach Hoffmann, welche die Belastung jeder zweiten Schwelle voraussetzt, für welchen Modus sich $P_1 = \frac{4\gamma+1}{8\gamma+1} \cdot G$ ergibt. (Fig. 4.)

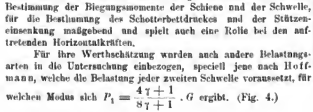


Fig. 4. III. Belastungsfall.

Der für verschiedene Belastungsfälle ermittelte Werth von P wurde in dem Graphikon Taf. VII, Fig. 2 eingetragen, und es ergibt sich, daß bis zu einem Werthe von $\gamma = 1{\cdot}5$ die Werthe von P nach dem Belastungsfalle 1 die größern, von da ab aber jene des Belastungsfalles III die höhern sind.

Auch ergibt sich, daß innerhalb der vorgeführten praktischen Grenzen der Werth des Schienendruckes — den ungünstigsten Belastungsfall vorausgesetzt — nicht unter $0{\cdot}5\,.\,G$, d. i. unter die Hälfte der Radbelastung des Geleises sinkt.

Werth der Belastungsziffer.

In den vorgeführten Formeln erscheint noch eine Größe, von welcher alle Momente und sonstige Relationen abhängig sind, für welche aber ein bestimmter Werth noch nicht eingestellt ist. Es ist dies die Größe der Last (G), welche auf das Geleise einwirkt, und diesen wichtigsten Werth kennen wir nicht genau!

Es ist deshalb für die künftige Ausbildung von Geleise und Fahrzeug dringend nöthig, daß die Ermittlung des Werthes der Belastung des Geleises mit aller Sorgfalt erfolge.

Nach den seitherigen Erfahrungen setzen sich die verticalen Wirkungen der Fahrzeuge zusammen:

1. Aus dem Gewichte, mit welchem die Räder der Fahrzeuge im Ruhestande das Geleise belasten;

2. aus den Druckveränderungen, welche der ruhige Gewichtsdruck der Räder durch die Bewegung des Fahrzeuges erfährt. Diese Veränderungen werden einestheils geweckt

a) durch die störenden Wirkungen des Bewegungsmechanismus der Locomotive, eventuell durch die von nicht völlig concentrischen Rädern bei der rollenden Bewegung hervorgebrachten hammerartigen Schläge;

b) durch die in Folge der Biegsamkeit des Geleises und der Unvollkommenheit der Schienenstoßverbindung auf die rollenden Fahrzeuge ausgeübten Gegenwirkungen.

Diese Wirkungen ändern sich theils als Mehrbelastung der Räder, theils als Entlastungen derselben. Die Mehrbelastungen verstärken die verticalen Wirkungen der Fahrzeuge auf die Geleise, und tritt die Nothwendigkeit ein, bei Berechnung der Inanspruchnahme des Oberbaues diese Mehrbelastung ganz und voll zu berücksichtigen.

Die Bestimmung der Mehrbelastung kann aber auf theoretischem Wege nicht bewirkt werden — dieselbe kann nur durch Erfahrung und Experiment erfolgen.

Bei der Natur der Sache wird es nicht möglich sein, einen allgemein giltigen Mehrbelastungs-Coefficienten zu finden — im Gegentheile wird das Verhältnis der Mehrbelastung zur Ruhelast je nach Construction und Erhaltung der Fahrzeuge und je nach Geschwindigkeit und Belastung derselben verschieden ausfallen, ja im Weiteren werden die für einzelne Fahrzeuge gefundenen Verhältnisszahlen auf Geleisen verschiedener Construction, bei verschiedenen Anlageverhältnissen der Bahn, bei verschiedener Erhaltungsqualität der letzteren sich mannigfach modificiren.

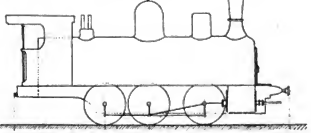


Fig. 5.

Die hier skizzirte Aufgabe ist in diesem Umfange kaum durchführbar — aber doch erscheint die Forderung, daß jede Bahn die dynamischen Wirkungen ihrer verschiedenen Locomotivtypen bei den Grenzgeschwindigkeiten auf einem Normalgeleise erforsche, im Interesse der Betriebssicherheit und im Interesse der Weiterbildung von Geleise und Fahrzeug hinreichend begründet.

Welche Vorsichtsmaßregeln treffen wir vor Abfahrt eines Zuges; wie unterrichten wir uns sorgfältig über die Sicherheit seines Verkehres; dabei sind uns aber die statischen Beziehungen zwischen Fahrzeug und Geleise keineswegs in aller Schärfe bekannt.

Weber hat solche Studien vor ca. 25 Jahren begonnen, und in neuerer Zeit wurden dieselben von französischen Ingenieuren fortgesetzt — jedoch noch keineswegs zum Abschlusse gebracht.

Bei den in letzter Zeit ausgeführten Versuchen Couard's und Flamache's wurde insbesondere die Thatsache festgestellt, daß die Wirkungen von mit Bremsen versehenen Wagen- und Tenderrädern oftmals jene der Locomotivräder um das Dreifache übersteigen — auch ist die Thatsache bekannt, daß dreiachsige Fahrzeuge mit großen, frei überhängenden Theilen bei Geleise-Unregelmäßigkeiten, z. B. Frostbeulen auf der Mittelachse schwingend, diese Mittelachse fast mit dem Gesammtgewichte des Vehikels belasten.*) (S. Fig. 5.)

*) Siehe Fairlie „Die richtige Praxis der Schmalspurbahnen", Zürich 1873, pag. 82, wo das Spiel des Gehwerkes einer dreiachsigen Locomotive auf einem tiefäußbrache dargestellt wird

Digitized by Google

Unter diesen Umständen muss das Geleise für die dreifache Achslast noch tragfähig sein, bezw. unter solchen Verhältnissen wird die Tragfähigkeit des Geleises nur mit 33⅓ für den Gebrauch nutzbar.

Um die Frage der Leistung-fähigkeit des Oberbaues und deren Grenzen zu behandeln, wird es nöthig, eine Erörterung über die Gebrauchsfähigkeit des Geleises vorauszuschicken.

Für die Gebrauchsfähigkeit eines Geleises ist dessen Tragfähigkeit und dessen Steifigkeit maßgebend.

Tragfähigkeit.

Die Tragfähigkeit des Geleises, von welcher die Sicherheit der Befahrung abhängt, ist der Widerstand, den das Geleise und seine Bestandtheile den auf sie einwirkenden Kräften entgegensetzen, und sie wird bestimmt durch das Maß der zulässigen größten Beanspruchung des Materiales der einzelnen Hauptbestandtheile des Geleises.

Bei den auf Biegung beanspruchten Bestandtheilen (Schiene und Schwelle) ergibt sich die größte Beanspruchung des Materiales aus dem Verhältnisse des Biegungsmomentes zum Widerstandsmomente des Querschnittes $\sigma = \frac{M}{W}$, wobei $W = \frac{J}{e}$ der Quotient aus dem Trägheitsmoment des Querschnittes und dem Abstande der am meisten gespannten Fasern von der neutralen Achse des Querschnittes bedeutet. Bei der auf elastische Druckfestigkeit beanspruchten Bettung ergibt sich die größte Beanspruchung aus dem Bettungsdrucke p für die Flächeneinheit, welcher durch die Unterlagen im Lastpunkte ausgeübt wird.

Für die Tragfähigkeit des Geleises werden folgende Grundsätze maßgebend sein:

1. Die zulässige Beanspruchung der auf Biegung beanspruchten Materialien der Geleisebestandtheile soll für die Ruhelast höchstens ⅓ der Spannung an der erhöhten (d. i. an der durch wiederholte, jedoch unter der Streckgrenze liegende Belastungen dieser nahegebrachten) Elasticitätsgrenze (Proportionalitätsgrenze) betragen.

Wenn alle statischen und dynamischen Einflüsse des Verkehres ermittelbar wären, so könnten die Beanspruchungsgrenzen selbst bis zur Proportionalitätsgrenze angedehnt werden.

2. Die Formen und die Anordnungen der Construction sind so zu wählen, daß in keinem Theile der Construction durch die daselbst wirkenden Kräfte die zulässige Grenze der Materialbeanspruchung überschritten werde. In dieser Hinsicht ist darauf zu achten, daß lediglich die nutzbaren Querschnitte in Rechnung gezogen werden.

3. Die der Abnützung unterliegenden Bestandtheile sind in ihrer Form so zu bemessen, daß der geforderte Widerstand auch dann noch vorhanden sei, wenn der betreffende Bestandtheil an der Grenze seiner Nutzung steht.

4. Den Geleisebestandtheilen, welche in Folge fortgesetzter Beanspruchung der Kräfte oder der atmosphärischen Einflüsse an Widerstandsfähigkeit allmälig Einbuße erleiden, ist ein Ueberschuss an Widerstand zu geben.

Dieser letztere Grundsatz ist von besonderer Wichtigkeit, weil mit der allmäligen Abnahme des Widerstandes eines Theiles die Solidarität aller Bestandtheile aufgehoben wird, und durch höhere Beanspruchung der noch leistungsfähigen Bestandtheile der rasche Verderb auch der letzteren herbeigeführt wird. Diese Zerstörung wird noch durch den Umstand beschleunigt, daß mit abnehmendem Geleisewiderstande die dynamischen Wirkungen der Fahrzeuge sich vergrößern.

Steifigkeit.

Die Steifigkeit des Geleises ist der Widerstand gegen die auf Einsenkung und Verdrückung wirkenden Kräfte. Von der Steifigkeit des Geleises hängt die Oekonomie der Erhaltung und die Annehmlichkeit des Befahrens ab — als das Maß der Steifigkeit wird der Betrag der größten Geleisesenkung angesehen.

Für die Geleiseinsenkungen wurden die Formeln für die beiden Grenzfälle vorgeführt, und es ergeben sich unter der Voraussetzung, daß bei der fortschreitenden Last die bezügliche Belastung constant bleibt, die nachstehenden Folgerungen:

1. Die Schwellen werden in vertical schwingende Bewegung versetzt, indem sie aus dem Niveau der Ruhelage gesenkt werden und dann wieder aufsteigen. Die Senkung der Schwelle nimmt zu, je mehr die Last sich derselben nähert und erreicht ihren größten Werth, wenn die Last sich genau über der Schwelle befindet.

2. Die Schiene wird in eine fortschreitend wellenförmige Bewegung versetzt, bei welcher der tiefste Punkt, indem er mit der Last fortschreitet, sich stets im Angriffspunkte der letzteren befindet. In diesem Punkte entsteht immer das größte augenblicklich in der Schiene vorhandene Biegungsmoment und deshalb auch die größte Faserspannung im Schienenmateriale.

3. Das absolute Maximum des Biegungsmomentes entsteht jedesmal, wenn die Last in der Mitte zwischen zwei Schwellen sich befindet.

4. Die Ordinaten des fortschreitenden tiefsten Punktes der Schiene schalten fortdauernd nahezu denselben Werth, so daß, während die Schwellen und jeder Schienenquerschnitt vertical schwingen, das Rad eine Bahn beschreibt, welche zwar unter dem Niveau der Ruhelage der Schiene liegt, aber demselben nahezu parallel bleibt. (S. Taf. VII, Fig. 5, Linie der Senkungsänderung bei constantem Raddrucke). Die Durchbiegungen der Schiene zwischen den Schwellen sind um geringe Brachtheile eines Millimeters verschieden von jenen, welche die Schiene auf den Stützpunkten erfährt — es würde sohin ein Vibriren der Schiene entstehen. Das Fahrzeug wird daher, so lange die Last und die Widerstandsfähigkeit des Geleises unverändert bleiben, durch die Bahn nicht in Schwingungen versetzt, obwohl die Bahn selbst durch die Bewegung des Fahrzeuges zum Schwingen veranlasst wird.

Nach dem oben über die dynamischen Wirkungen der Fahrzeuge Vorausgeschickten trifft aber die Voraussetzung, daß die auf das Geleise wirkende Kraft eine constante sei, bei den mit Dampf betriebenen Locomotiven durchaus nicht zu.

Bei den Locomotiven treten störende Bewegungen auf, welche verursacht werden:

a) durch die hin- und hergehende Bewegung des Kolbens mit dem Gestänge, indem die anfangs des Hubes den bewegten Massen ertheilte Beschleunigung wieder zerstört werden muss;

b) durch die horizontale Componente der Fliehkräfte der rotirenden Maschinentheile (Schlingern);

c) durch die von den verticalen Componenten der Fliehkräfte der rotirenden Massen herrührenden Drehmomente um die horizontale Längenachse (Wanken).

Um das Zucken und Schlingern zu mindern, werden bekanntlich an den Rädern Gegengewichte angebracht, welche bei ihrer Rotation Fliehkräfte entwickeln, deren horizontale Componenten denjenigen entgegenwirken, welche die bewegten Maschinentheile hervorrufen.*)

Die verticalen Componenten der Fliehkräfte der Gegengewichte wirken ebenfalls denjenigen der bewegten Maschinentheile entgegen. Weil aber die Gegengewichte die Wirkung der horizontal bewegten und jene der rotirenden Maschinentheile vornehmlich im horizontalen Sinne ganz oder theilweise aufheben sollen, so überragt ihre Wirkung diejenige der rotirenden Maschinentheile allein.

In verticaler Richtung machen sich nur die Wirkungen der rotirenden Maschinentheile geltend, und es wird daher die verticale Wirkung der Gegengewichte einen Ueberschuss aufweisen, welcher nicht allein das Wanken der Locomotive vermehrt, sondern sehr bedeutende Druckänderungen der Räder auf die Schienen veranlasst.

*) Siehe hierüber Radinger „Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit" (Wien 1891).

Digitized by Google

Die verticalen Componenten der Fliehkraft, welche die Gegengewichte bei ihrer Rotation erzeugen, können bis zur Hälfte des Raddruckes und darüber anwachsen, und es je nach der Stellung des Gegengewichtes nach aufwärts wirkend den Raddruck am diese Größe abmindern, nach abwärts wirkend denselben verstärken. Die Wirkungen dieser so entstehenden Ueberlastungen und Entlastungen des Rades treten an dem Geleise durch die den betreffenden Druckvariationen entsprechenden Senkungsänderungen in die Erscheinung.

In Fig. 5, Taf. VII werden für eine Ueberlast von 50% bzw. für die gleiche Minderlast von 50% des Raddruckes die elastischen Linien einer ausgeführten Geleisetype sowohl für eine Lastzuge- als für eine Personenzugs-Locomotivbelastung zur Anschauung gebracht.

Wie ganz anders bewegt sich das Fahrzeug mit wechselndem Raddrucke gegenüber einem solchen mit gleichbleibender Belastung!

Das Fahrzeug beschreibt bei seinem Laufe verticale Wellen, welche umso kürzer und steiler werden, je kleiner die Raddurchmesser sind, — das Fahrzeug wird gehoben und gesenkt um ganz ansehnliche Maße je nach der Biegsamkeit des Geleises, je nach der Größe der entstehenden Ueber- und Minderlasten, bzw. der dieselben veranlassenden Geschwindigkeiten.

Dieses Auf- und Absteigen des Fahrzeuges vermindert die Zugkraft der Locomotive, es verursacht neue dynamische Wirkungen auf das Geleise, es verstärkt die durch den Mechanismus der Maschine entstehenden Einwirkungen im Verhältnisse des Wachsthumes der letzteren.

Die Bedeutung der Wirkungen der Fahrzeuge auf das Geleise und der Gegenwirkungen des Geleises auf das Fahrzeug ist ein noch sehr wenig erforschtes Gebiet der Eisenbahntechnik. Man weiß eigentlich nicht mehr davon, als daß diese gegenseitigen Wirkungen die Regelmäßigkeit des Ganges der Fahrzeuge während der Fahrt und in weiterer Folge die Aenderungen der Geleisebelastungen beeinflussen. Es kann angenommen werden, daß bei schwacher Gegenwirkung des Geleises — also bei einem steifen Oberbau — die Senkungsänderungen nur von jenen Lasténderungen herrühren, welche durch die Wirkung der störenden Bewegungen der Locomotive (Schubstangenstoß, Gegengewichte etc.) erzeugt werden — es ist aber auch die Annahme zulässig, daß bei schwacher dynamischer Wirkung der Locomotiven (etwa bei Maschinen mit Innencylindern oder bei elektrischem Antriebe) die Senkungsänderungen sich lediglich bei weniger steifen Oberbau-Constructionen störend erweisen.

Jedenfalls hat der Maschinen-Ingenieur mit dem Oberbautechniker das gleiche Interesse, diese Druckänderungen, bzw. Senkungsänderungen zu beseitigen, bzw. zu vermindern.

Die unruhige Fahrt verursacht größere Tractionskosten, größere Erhaltungskosten von Weg und rollendem Material und last not least größere Ansprüche an das fahrende Personal.

Glücklicherweise ist sowohl der Maschinentechniker wie auch der Oberbau-Ingenieur in der Lage, zur Abminderung dieser Inconvenienzen, welche die eigentliche Oberbaufrage der Gegenwart veranlassen, in seiner Wirkungssphäre die gebotenen Verbesserungen herbeizuführen.

Ich habe hauptsächlich Veranlassung, darüber Mittheilung zu machen, was dem Geleise-Ingenieur in der Sache zu thun zukommt, was er mit den beim Geleisebau in Verwendung stehenden Materialien zu leisten in der Lage ist.

Wir haben gesehen, daß der Raddruck während der Fahrt nicht unveränderlich bleibt, daß die Aenderungen desselben zum Theile durch die Bauart des Fahrzeuges, zum Theile durch diejenige des Geleises verursacht und daß hiedurch Senkungsänderungen unter der Last selbst veranlasst werden.

Grundsätze für die Herstellung steifer Geleiseconstructionen:

Für die Geleiseconstructionen ergeben sich folgende Grundsätze:

1. Daß sie möglichst überall bei gleichbleibender Last auch die gleiche Senkung unter der Last erleide;

2. daß bei wechselnder Größe der Last die Senkungsänderungen unter derselben innerhalb angemessener Grenzen bleiben;

3. hiezu die selbstverständliche Bedingung, daß die Materialbeschaffenheit nicht die zulässige Grenze überschreite.

Die erste Bedingung bezieht sich hauptsächlich auf die gleichmäßige Anordnung der Geleisebestandtheile, und auf eine gleichmäßige Unterstopfung der Schwellen; in hervorragender Weise aber auf die Einrichtung der Schienenstoßverbindung, welche in der Weise zu construiren ist, daß deren Senkung unter der Last den gleichen Betrag erhält wie jede andere Geleisestelle — eine heute in ungenügender Weise gelöste Aufgabe.

Die zweite Bedingung fordert vom Geleise möglichste Steifigkeit, bzw. möglichst geringe Einsenkungen.

Für die Geleiseeinsenkung wurde die folgende Formel entwickelt:

$$y = \left(\frac{B + 2D}{3B + 2D}\right) \cdot \frac{G}{D}; \; p = C \cdot y$$

wobei bekanntlich $B = \frac{6 \cdot E \cdot J}{a^3}$ die Kraft in Kilogramm bezeichnet, welche die Schiene von der Länge $2a$ um einen Centimeter zu biegen vermag.

$D = [n] C \cdot b \cdot l$ die Kraft in Kilogramm, welche den Lastpunkt der Schwelle bei halber Schwellenlänge um $1\,cm$ in die Bettung einzudrücken im Stande ist.

Dabei ist E der Elasticitätsmodul des Schienenmateriales $= 1{,}850.000$, J das Trägheitsmoment des Schienenquerschnittes, a der Schwellenabstand, $[n]$ ein variabler Coëfficient, C der Bettungscoëfficient, b und l die Breite und Länge des Auflagers der halben Schwelle.

Um die Beziehungen der einzelnen hiergenannten Werthe untereinander zur Darstellung zu bringen, habe ich die vorstehenden Gleichungen durch drei Graphika zur Anschauung gebracht, u. zw. in Fig. 1, Taf. VII die Größe B, in Fig. 3, Taf. VII die Größe D (für Holzquerschwellen) und in Fig. 4, Taf. VII die Geleisesenkungen und die Schotterbettdrücke für eine bestimmte Belastung, u. zw. für $G = 7000\,kg$ (die übliche Maximal-Ruhelast eines Locomotivrades).

Der Gebrauch der vorgeführten Graphika*) ist sehr einfach:

Zur Bestimmung von B (Fig. 1, Taf. VII) dient der Schnitt der zu J (dem Trägheitsmomente der Schiene) gehörigen Senkrechten mit der geneigten Linie, welche den Schwellenabstand der ungetheilten Schiene angibt, und erfolgt die Ablesung des Werthes von B in Kilogramm links der Figur.

Zur Bestimmung von D (Fig. 3, Taf. VII) wird man links die Senkrechte zu J (dem Trägheitsmomente der Holzschwelle) mit der schiefen Linie, welche die bezügliche Schwellenbreite des Anflagers bezeichnet, zum Schnitte bringen, von diesem Schnitt eine horizontale Linie bis zu der Curve, welche die Schwellenlänge darstellt, zum Durchschnitt gelangen lassen.

Von da abwärts eine Senkrechte bis zu der schiefen Linie abermals mit der Bedeutung der Schwellenbreite gibt einen Schnitt, welcher horizontal nach links projicirt den Werth von D in Kilogramm indicirt.

Zur Bestimmung von $y =$ der Geleisesenkung bei der Stellung einer Last von $7000\,kg$ auf der Schwelle wird auf der Abscissenachse der Werth von B aufgesucht, eine Senkrechte errichtet, bis sie eine den Werth von D repräsentirende Curve trifft. — Im Falle der Werth von D zwischen zwei benachbarte Curven fällt, so wird man eine entsprechende Interpolation vornehmen. — Von dem durch die Größe D oben begrenzten Punkte eine Horizontale nach links gezogen, zeigt den Werth der betreffenden Senkung für die Größe 7000.

Wird diese Horizontale nach links verlängert zum Schnitte der schiefen Strahlen, welche den verschiedenen Bettungscoëfficienten

*) Rücksichtlich der Graphika für B und D vergleiche Dr. Zimmermann „Die Berechnung des Eisenbahnoberbaues", Berlin 1888.

Digitized by Google

entsprechen, so führt eine Senkrechte zu dem auf der horizontalen Achse aufgetragenen Bettungsdrucke p (kg per cm^2).

Ein Beispiel soll den Vorgang erläutern:

Ein Oberbausystem habe Schienen mit dem Trägheitsmomente des Querschnittes $J = 766$, und Holzschwellen, deren Breite am Auflager $b = 31$ cm, deren Länge $2\,l = 240$ cm, deren Trägheitsmoment des Querschnittes $J^1 = 8.034$ cm^4 beträgt. — Die Schwellen seien in einem Abstande von $a = 100$ cm auf einem Schotterbette gelagert, dessen Bettungscoëfficient mit $C = 3$ erhoben wurde.

Zur Bestimmung von B wird die Senkrechte von $J = 766$ bis zum Durchschnitte mit der schrägen Linie, welche mit $a = 100$ bezeichnet ist, gebracht, und bei Projection dieses Schnittes nach links der Werth $B = 8.500$ kg gefunden.

Zur Bestimmung von D wird in dem Graphikon für $C = 3$ die Senkrechte von $J = 8034$ bis zum schiefen Strahl $b = 31$ gebracht, von hier horizontal zur Curve $2\,l = 240$ der Schnitt gesucht und abwärts vertical der Strahl $b = 31$ geschnitten und bei horizontaler Projection links der Werth $D = 10.380$ kg angetroffen.

Bei dem Werthe $B = 8500$ wird eine Senkrechte errichtet, bis die Curven $D = 10.000$ und $D = 11.000$ geschnitten werden, für $D = 10.380$ wird der Punkt I interpolirt, welcher in diesem Graphikon den charakteristischen Curve des vorgeführten Oberbausystems bedeutet. Von hier eine Horizontale projicirt, gibt zunächst die Geleisesenkung für $G = 7000$ mit $y = 4{\cdot}27$ mm.

Bei weiterer Verlängerung der horizontalen Projectionslinie bis zum Strahle $C = 3$ ergibt sich ein Schnittpunkt, der nach aufwärts projicirt den Bettungsdruck $p = 1{\cdot}28$ kg indicirt.

Für andere Raddrücke G als 7000 kg müssten diese für y und p gefundenen Werthe mit der Verhältniszahl $\frac{G}{7000}$ multiplicirt werden.

Würde die Eisenbahnverwaltung, welche das in Rede stehende Oberbausystem eingeführt hat, bei gleichbleibenden Schwellen, Schotterbettungen und Schienen die Schwellendistanz von 100 cm auf 92·6 cm anordnen, so vergrößert sich der Werth von B auf 10.700, das Oberbausystem nimmt im Graphikon den Platz II ein, die Senkung mindert sich auf 4·01 mm.

Die Punkte 3, 4, 5, 6, 7 entsprechen lauter Maßregeln, welche thatsächlich in Absicht auf Verstärkung des Oberbausystems, bzw. Abminderung der Senkung eingeführt und durch eine Vergrößerung des Werthes von B, d. i. Vergrößerung des Schienenprofils und durch Verminderung der Schwellendistanz bewirkt worden sind. Der geometrische Ort für alle Oberbausysteme mit gleichem D liegt in einer dem Werthe von D entsprechenden Parallelcurve.

Wäre es aber möglich gewesen, für das System I eine Schotterunterlage vom Bettungscoëfficienten $C = 8$ herzustellen, so hätte die Größe D eine Erhöhung des Werthes auf 25.860 erfahren, welche auf der für $B = 8500$ errichteten Ordinate aufgetragen den Punkt 1′ gibt, für welchen die Geleisesenkung nur 2·11 mm beträgt.

Hätte die betreffende Bahnverwaltung verfügt, daß die Schwelle von 2·4 m auf 2·7 m verlängert, bzw. daß statt $l = 120$ cm diese Größe $l = 135$ cm eingesetzt werde, so würde sich D von $D = 10{,}380$ auf $D = 11.730$ vergrößert und bei gleichbleibendem $B = 8.500$, und gleichem Schotter $C = 3$ die Senkung $y = 3{\cdot}03$ mm betragen haben.

Diese durch Variation der Größe D sich ergebenden Oberbausysteme haben ihren geometrischen Ort in einer senkrechten Linie, in der Ordinate des sich gleichbleibenden B.

Mittel zur Erhöhung der Steifigkeit des Geleises.

Aus der dem vorliegenden Graphikon (Fig. 4, Tafel VII) gewidmeten Betrachtung, sowie aus den demselben zu Grunde liegenden Formeln geht hervor, daß eine Erhöhung der Steifigkeit des Geleises herbeigeführt werden kann vornehmlich durch Vergrößerung des Werthes für D — der Kraft, welche eine Schwelle um 1 cm in die Bettung zu drücken vermag, dessen Ausdruck gegeben wurde $D = [n]\ C.b.l = 0{\cdot}9\ C.b.l$ und ergeben sich hieraus die nachfolgend erörterten Möglichkeiten, die Steifigkeit des Geleises zu erhöhen:

a) Die wirksamste und zugleich einfachste Erhöhung der Steifigkeit ergibt sich durch die Besserung des Schotterbettes, u. zw. mindert sich die Geleiseinsenkung fast proportional dem Werthe des Bettungscoëfficienten; es wird die Geleiseinsenkung auf einem Schotterbette mit dem Coëfficienten 8 (Schlägelschotter mit Packlage auf gutem Untergrunde) nahezu $^1/_3$ jener betragen, welche sich für ein Schotterbett mit $C = 3$ (sandiger Schotter auf leichtem Boden) ergibt.

Wenn auch ein Schotterbett mit hohem Bettungscoëfficienten auf eine lange Strecke sich nicht gleichmäßig herstellen lassen wird, indem bei Bestimmung der Größe des Bettungs-Coëfficienten der Untergrund eine maßgebende Rolle spielt, so ist doch durch Beischaffung des verzüglichsten Bettungsmateriales und durch Herstellung einer genügend starken Bettungsschichte das Möglichste zu thun, um ein widerstandsfähiges und steifes Schotterbett zu erhalten. Durch Verwendung von Schlägelschotter wird es bei genügender Dicke immerhin gelingen, auch bei leichterem Boden den Bettungscoëfficienten auf 5 zu bringen und zu erhalten.

b) Eine weitere Maßregel, die Steifigkeit eines Geleises zu erhöhen, bzw. die Einsenkungen desselben zu vermindern, ergibt sich durch Vergrößerung der Schwellen-Auflagerfläche — der Effect steht im geraden Verhältnisse mit der Zunahme der Längen- und Breiten-Dimensionen der Schwellen $b.\,l$ bei sonst gleichbleibenden Verhältnissen. Wird statt einer Schwelle von 24 cm Breite und 120 cm halber LAnge, eine solche von 26 cm Breite und 135 cm halber Länge in Anwendung gebracht, so erhöht sich der Werth für D approximativ im Verhältnisse $\frac{26 \times 135}{24 \times 120} = \frac{3510}{2880} = 1{\cdot}22$, also um $22^0/_0$.

Die anderen bei der Schwelle in Betracht kommenden Momente, insbesondere jenes des Querschnittes und des Schwellenmateriales, konnte ich bei dem Umstande, als deren Einfluss nicht allzuscharf in die Augen springt, nicht in Betracht ziehen.

c) In einem allerdings geringeren Grade lässt das Graphikon die Zunahme der Steifigkeit in die Erscheinung treten, wenn an eine Vergrößerung des Werthes für B — der Kraft, welche im Stande ist, die Schiene um 1 cm einzubiegen — gedacht werden sollte. Die Formel hiefür ist: $\frac{6.E.J}{a^3}$.

Die Elasticitätsgrenze ist für das Schienenmaterial nahezu als constant zu bezeichnen, und nur variabel der Schwellenabstand a und das Trägheitsmoment des Querschnittes.

Mit der Abnahme der Schwellendistanz a wächst der Werth von B im cubischen Verhältnisse.

Mit der Zunahme von J, bzw. dem Schienengewichte wächst dieser Werth lediglich im einfachen Verhältnisse.

Es empfiehlt sich somit zur wirksamen Erhöhung der Steifigkeit des Geleises die thunlichste Verminderung der Schwellendistanz. Der Werth von B eines Systemes bei 96 cm Schwellendistanz $a = 96$ beziffert sich auf $B = 11.930$ und erhöht sich bei einer Schwellendistanz $a = 78$ unter sonst gleichen Verhältnissen auf $B = 22.220$, also fast auf's Doppelte.

In Amerika geht man mit der Anwendung dieser Maßregel so weit, daß man die Schwellen bis auf eine Entfernung von circa 0·6 m zusammenrückt, allerdings dürfte dabei der Nachtheil sich geltend machen, daß die Unterstopfung der Schwellen nur in unvollkommener Weise bewirkt, sohin nur eine inferiore Bettungsunterlage erzielt und schließlich auch nur die Verwendung schmaler Schwellen ermöglicht werden kann.

Ich halte die Ermöglichung einer guten Unterstopfung, bzw. die Herstellung einer sehr guten Bettung, ferner die Beschaffung einer möglichst großen Auflagerfläche der Schwellen für weit wirksamere Mittel zur Besserung der Geleisesconstruction, als eine so enge Schwellenlage. Andererseits halte ich bei genügend kräftiger Schiene eine mögliche Latitude in der Schwellenentfernung für ein

Digitized by Google

vorzügliches Mittel zur Ausgleichung verschiedenen Bettungswiderstandes bei veränderter Beschaffenheit des Untergrundes und sohin zur Herstellung eines gleichmäßig steifen Geleises auf längeren Strecken bei genügend steifer Schiene.

Als letztes Mittel zur Erhöhung der Tragfähigkeit und Steifigkeit des Geleises, bezw. zur Vergrößerung des Werthes von H, ist anzuführen die Vergrößerung des Trägheitsmomentes des Schienenquerschnittes, bezw. die Erhöhung des Schienengewichtes, u. zw. nimmt der Werth von H nur im einfachen Verhältnisse mit jenem von J zu oder ab.

Da man sich gewöhnt hat, von einer Schiene eine bessere Vorstellung zu haben, wenn man deren Gewicht per Längenmeter kennt, so gebe ich eine aus Erfahrungsresultaten zusammengestellte Tabelle von Näherungswerthen

für J	Gew. per Meter	
500 . . .	appr. 25·3 *kg*	Stuhlschienen sind circa 2 *kg* schwerer, bei dickem Stege auch mehr.
1000 . . .	„ 35·7 „	
1500 . . .	„ 43·8 „	
2000 . . .	„ 50·6 „	

Wenn schon eine Vergrößerung des Werthes H auf die Erhöhung der Steifigkeit des Geleises zu und für sich nur von verhältnismäßig geringem Einflusse ist, so ist die durch eine Verstärkung der Schiene erzielbare, wenn dieselbe nicht in sehr großen Proportionen vorgenommen wird, von wirklich bescheidener Wirkung.

Würde z. B. die Nordbahn ihr Profil von 35·4 *kg* Gewicht bei sonst gleichen Verhältnissen auf ein Profil mit 50 *kg* Einheitsgewicht verstärken, so würde die Geleiseinsenkung um $^1/_2$ *mm* vermindert, ein Resultat, welches auch erzielt würde, wenn diese Verwaltung die Länge ihrer Schwellen von 2·4 *m* auf 2·7 *m* vergrößerte.

Jede andere der hier vorgeführten Maßregeln zur Versteifung des Geleises führt wirksamer zum Ziele, als die Verstärkung der Schiene.

Dieses auf streng wissenschaftlicher Basis gefundene Resultat weicht von den herrschenden Ansichten in der Oberbaufrage wesentlich ab.

Es ist in der Eisenbahnwelt vielfach und bei den Laien allgemein die irrige Voraussetzung verbreitet, daß durch eine erhebliche Verstärkung der Schiene die einzig mögliche Verstärkung des Geleises erreichbar ist, daß dadurch, wenn auch nicht alle, so doch die meisten Mängel des derzeitigen Oberbaues beseitigt würden, und man hat auf dem Pariser Internationalen Eisenbahn-Congresse sogar den Ausspruch acclamirt: „die beste Stoßverbindung ist die schwere Schiene".

Dieser Irrthum, daß die Schiene im Zusammenhalte des Geleises die einzig wichtige Rolle spiele, ist sehr alt. Die Schiene war stets und stets Gegenstand der Untersuchung und der Umformung, und wenn heute von einem Oberbau-Systeme die Rede ist, so wird zumeist nur das relative Gewicht der Schiene damit gemeint, obgleich damit die Güte des Systems noch keineswegs genügend gekennzeichnet ist.

Grenzen der Leistungsfähigkeit des Geleises.

In dem Vorstehenden wurde demonstrirt, wie der Inanspruchnahme des Geleises durch verticale Kräfte begegnet werden kann durch Verstehung der Construction.

Nachdem verschiedene Methoden zum Ziele führen, so ergibt sich für jede Verwaltung je nach localen Verhältnissen, je nach den Preisansätzen für die einzelnen Materialien der Hauptbestandtheile etc. innerhalb gewisser Grenzen die Möglichkeit einer Auswahl in der Art der betreffenden Verstärkung. Verwaltungen, deren Bahnkörper einen schlechten Untergrund hat, werden vor Allem auf eine Verstärkung und Besserung des Schotterbettes gewiesen sein. Verwaltungen für neuanzulegende Bahnen in schotterarmen Ländern werden bei verkommendem Holzreichthum Schwellen mit großer Auflagefläche und diese in engem Abstande verwenden u. s. w.

Den Verkehrstechniker und den Maschinen-Ingenieur wird die Frage, wie der Oberbau verstärkt wird, nicht berühren, beide werden nur die Thatsache begrüßen, daß verstärkt werden kann — und daß eventuell verstärkt wird, damit den steigenden Anforderungen des Verkehres entsprochen werden kann.

Die Vertreter des Verkehres und der Traction wird es vorzugsweise interessiren, wie sich der Geleise-Constructeur zu dem Verlangen nach stärkeren Achsdrücken, zu größeren Adhäsionsgewichten stellt, welche für die Fahrtbeschleunigung und Mehrbelastung der Züge und Fahrzeuge, für die Beförderung der letzteren über hohe Bergrücken als nothwendig erachtet werden, — und wie weit, bis zu welchen Grenzen diesem Verlangen entsprochen werden kann.

Es ist dieses eine der wichtigsten Fragen der Eisenbahntechnik — es ist die Frage nach der Grenze der Leistungsfähigkeit des Oberbaues.

Vor Behandlung dieser Frage muss wiederholt der Grundsatz Ausdruck finden, daß es unmöglich ist, durch einseitige Ausbildung des einen oder des anderen der Hauptbestandtheile des Geleises eine rationelle und wirksame Verbesserung, eine dauernde Gebrauchsfähigkeit des Geleises herbeizuführen.

Ohne in die mathematische Begründung einzugehen, kann a priori zugegeben werden, daß durch eine entsprechende Vergrößerung des Schienen-Querschnittes (bezw. Schienengewichtes) im Verein mit einer den Verhältnissen anzupassenden Schwellenentfernung jeder durch die Betriebsmittel geforderten Leistungsfähigkeit der Schiene Rechnung getragen werden kann.

Diese Bildsamkeit der Schiene mag vielleicht dazu beigetragen haben, daß Theoretiker und Praktiker gleichmäßig und mit Vorliebe an der Gestaltung der Schienenformen thätig waren.

Bei den Schwellen sind die Dimensionen der Länge und Breite durch die wiederholt angeführten Verhältnisse begrenzt, nichtsdestoweniger würde durch Vermehrung dieser und durch entsprechende Ausbildung des Querschnittes und der Verwendung von Eisenmateriale mit genügenden Dimensionen auch den Forderungen einer vergrößerten Belastung des Oberbanes entgegenzukommen sein.

Rücksichtlich des Schotters stehen die Verhältnisse nicht so günstig, wie bei den beiden vorgenannten Hauptbestandtheilen des Geleises.

Die Bettung ist der wenigst beständige Factor im Oberbaugefüge, sie ist der der Schonung bedürftigste Bestandtheil des Geleises. Ihre Wirkungsweise wurde charakterisirt als elastisches Fundament des Geleises. Die Elasticität dieser Unterlage nimmt ab und geht ganz verloren, wenn der Druck, den die Schwelle auf die Bettung ausübt, eine gewisse Größe überschreitet. Anfänglich wird außer der elastischen Zusammendrückung der Unterlage eine Verschiebung, ein Näherrücken der einzelnen Theile herbeigeführt, so daß die Lagerung der letzteren eine engere und eine festere wird. Bei extremen Druckwirkungen wird aber ein Zermalmen der einzelnen Theile stattfinden — die abgequetschten Theile werden in die unteren Partien der Bettung sinken und dieselben verschlemmen.

Unter den Schwellen aber werden nach solchen extremen Druckwirkungen Hohlräume entstehen, welche eine unruhige Lage des Geleises, einen unruhigen Gang der Fahrzeuge veranlassen. Um den normalen Zustand herbeizuführen, wird das Geleise wieder in das frühere Niveau gehoben und mit frischem Schotter unterstopft werden müssen. Je vehementer die Druckwirkungen auf das Geleise, je stärker die Inanspruchnahme der Bettung ist — desto häufiger werden die Senkungen, bezw. die Nachregulirungen platzgreifen müssen, desto inferiorer wird die Gebrauchsfähigkeit des Geleises.

Es wird ihrer Aufmerksamkeit nicht entgangen sein, daß an den Schienenstoßverbindungen die größten Reactionen des Geleises, sohin die größten dynamischen Wirkungen auftreten und daß es die dem Stoße nächstliegenden Schwellen sind, unter denen der Schotter zerstört wird, unter denen Hohlräume entstehen und zu den häufigsten Regulirungen Anlass geben.

Die Grenzen der Belastung der Bettung sind leider noch nicht sicher ermittelt, — es wäre diese Ermittlung eine wichtige Aufgabe, welche den Bahnverwaltungen dringend empfohlen wird.

Digitized by Google

Professor Engesser*) bringt in Betracht, daß weder die Einheitspressung p auf die Bettung, noch aber die Senkung der Schwelle y einen gewissen Betrag überschreiten soll. Als zulässig sei anzunehmen für den Bettungs-Coefficienten:

$$C = 3,\ p = 1{\cdot}5\ kg \text{ per } cm^2 \text{ und } y = 0{\cdot}5\ cm.$$

Bei höheren Bettungsziffern:

$$p = 3\ kg \text{ per } cm^2 \text{ und } y = 0{\cdot}1\ cm.$$

Im Mittel:

$$p = 2\ kg \text{ per } cm^2 \text{ und } y = 0{\cdot}3\ cm.$$

Das will sohin besagen, daß ein Druck von im Mittel circa 2 kg per cm^2 auf das Schotterbett bereits die Grenze erreicht, innerhalb welcher die Elasticität der Bettung noch angenommen werden darf, daß Schotterbettdrücke über diese Grenze hinaus bleibende Einsenkungen in der Bettung hervorbringen, nach Umständen die Zermalmung der einzelnen Theile herbeiführen.

Rechnungsmäßig wurde der Bettungsdruck gefunden $p = C \cdot y$, als das Product aus der Einsenkung der Schwelle multiplicirt mit dem Bettungscoëfficienten, — und im vorgeführten Graphikon Fig. 4, Taf. VII wird derselbe für irgend ein Oberbausystem gefunden, wenn man von dem für dasselbe auf Grund der angenommenen Bettungsziffer ermittelten Werthe der Einsenkung eine horizontale Linie bis zu dem den Bettungscoëfficienten repräsentirenden Strahle zieht, und diesen Schnittpunkt auf die Abscissenachse projicirt, auf welcher die Werthe des Bettungsdruckes aufgetragen erscheinen.

Für die der Betrachtung unterworfenen Oberbausysteme findet man die Bettungsdrücke für die Ruhelast von 7000 kg per Rad und für den Bettungscoëfficienten $C = 3$ mit $p = 0{\cdot}91$ bis $1{\cdot}32\ kg$. Diese für die Ruhelast ermittelten Werthe erreichen die von Engesser angegebenen Grenzen noch keineswegs.

Anders ist es aber, wenn die durch die dynamische Wirkung der in Bewegung gesetzten Fahrzeuge erhöhte Belastung der Raddrücke berücksichtigt wird.

Wenn diese erhöhte Last sich auf das Anderthalbfache steigert, also für $G = 1{\cdot}5\ G = 10.500\ kg$, erhöhen sich die angeführten Bettungsdrücke auf $1{\cdot}4 - 2{\cdot}0\ kg$, also bis auf die von Engesser angegebene Grenze.

Bei den durch Versuche Weber's und Michel's nachgewiesenen Ueberlastungen $G_1 = 1{\cdot}7\ G = 12.000\ kg$ werden diese Werthe der Bettungsdrücke auf $p = 1{\cdot}6 - 2{\cdot}3\ kg$ und bei den von Flamache und Collard nachgewiesenen extremen, jedoch im Betriebe auftretenden Belastungen $G_1 = 3\ G = 21.000\ kg$ werden selbe auf $p = 2{\cdot}8 - 4{\cdot}0\ kg$ gesteigert. Für eine solche locale Belastung reicht die elastische Festigkeit des Schotters überhaupt nicht aus, und jede in Schotter gebettete Oberbau-Construction ist hiefür unzureichend.

Aus dieser Betrachtung geht unzweifelhaft hervor, daß wir mit der Gebrauchsfähigkeit unserer Geleise an einer Grenze angekommen sind, ja daß wir diese Grenze theilweise bereits überschritten haben.

Jede Beanspruchung des Schotterbettes über die angegebene Grenze hat eine bleibende Senkung des Geleises zur Folge; je intensiver, je häufiger solche Senkungen eintreten, desto häufiger werden die Regulirungen des Geleises durchzuführen sein.

Bei schwächerem Verkehre rücken die Perioden der nothwendigen Regulirung auseinander, bei starkem Verkehre werden diese Intervalle kürzer, und man kann sich denken, daß bei sehr dichtem Verkehre ein Zustand eintritt, wo mit der Regulirung dem Bedürfnisse nicht entsprochen werden kann, wo das Geleise überhaupt nicht mehr gebrauchsfähig ist.

Aus dieser Betrachtung ergibt sich, daß wir mit der Art, wie selber den steigenden Forderungen des Verkehres entsprochen worden ist, an einer unüberschreitbaren Grenze angekommen sind, wo der seither übliche Geleisebau nicht mehr ausreicht, — indem die elastische Festigkeit des Schotters den erhöhten Einwirkungen der Fahrzeuge nicht mehr entspricht. — Die angestrebte Erhöhung der Geschwindigkeiten bei gleichzeitiger Vergrößerung der Raddrücke unter Beibehaltung der jetzigen Constructionsformen der Locomotive dürfte nach dieser Erörterung einfach unmöglich sein. Die laut gewordenen Klagen über das nicht Schrifthalten des Geleisbaues mit den Forderungen des Verkehrs wurzeln in der Ahnung, daß dort und da diese hier bezeichneten Grenzen überschritten sind.

Ich komme nun zu zwei wichtigen Fragen:

1. Werden denn angesichts dieser Erkenntnis die Anforderungen des Verkehres an der bezeichneten Grenze Halt machen?

2. Wenn nicht, wie soll denn den künftigen Ansprüchen auf Mehrbelastung und Beschleunigung der Vehikel und Züge entsprochen werden?

Ich habe diese Fragen mir selbst wiederholt gestellt, es haben dieselben diese vorgeführten Studien veranlasst, ich habe diese Fragen mit Fachgenossen discutirt, und ich habe wiederholt die Antwort erhalten: „Machen Sie doch das englische Geleise!"

Das Geleise englischer Bauart kennt die schlechten Eigenschaften des deutschen, bzw. amerikanischen Oberbaues nicht, das englische Geleise gestattet viel höhere Raddrücke und die Erhaltung desselben ist viel billiger als jene unserer Geleise.

Diese Empfehlung hat sehr viel für sich, vor Allem das, daß sie wahr ist.

Von den englischen Oberbau-Constructionen ist jene der Midland-Eisenbahn in ihren Constructions-Details durch Publicationen am besten bekannt, und ich habe dieselbe nach den vorstehenden Erörterungen auf ihren Widerstand gegen verticale Einwirkungen untersucht und derselben ihren Platz in dem Graphikon (Fig. 4 Taf. VII) angewiesen.

Dieser Geleiseconstruction entspricht ein $R = 18.017$, ein $D = 9375 - 22.235$, daher $\gamma = 1{\cdot}92 - 0{\cdot}81$. Die Geleisesenkung beträgt je nach den Bettungswerthen $C = \begin{cases} 3 \\ 8 \end{cases}$, $y = \begin{cases} 0{\cdot}377 \\ 0{\cdot}200 \end{cases}$ u. $p = \begin{cases} 1{\cdot}13 \\ 1{\cdot}60 \end{cases}$ Die Materialbeanspruchung der Schienen beträgt $\sigma = \begin{cases} 1265 \\ 1018' \end{cases}$ jene der Schwellen $\sigma_1 = \begin{cases} 71{\cdot}5 \\ 81{\cdot}2 \end{cases}$. Das Geleise ist daher in allen Relationen inferiorer als jenes System der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, welches unter Nr. 5 in das Graphikon eingetragen ist, für welches $y = \begin{cases} 0{\cdot}332 \\ 0{\cdot}169 \end{cases}$ $p = \begin{cases} 0{\cdot}996 \\ 1{\cdot}352 \end{cases}$ $\sigma = \begin{cases} 1206 \\ 958 \end{cases}$ $\sigma_1 = \begin{cases} 40 \\ 50' \end{cases}$ dagegen ist dieses englische Geleise besser in der Art seiner Befestigung der Schiene auf der Schwelle, es ist besser in der Härte und Festigkeit seines Schienenmateriales.

Diese letztgenannten Vorzüge können aber unmöglich den Nachtheil der statischen Minderwerthigkeit ausgleichen, sie können noch weniger die Ueberlegenheit der Geleiseconstruction über die genannten deutschen Oberbauweisen begründen.

Wenn beispielsweise beider angeführten Construction der Kaiser Ferdinands-Nordbahn der für 7000 kg berechnete Bettungsdruck 0·996 für $C = 3$ beträgt, und die von Engesser für diesen Bettungscoëfficienten aufgestellte Grenze der elastischen Festigkeit des Schotters von 2·0 kg bei 14.050 kg Raddruck erreicht wird, so ergibt sich für das Geleise der Midland-Eisenbahn der berechnete Bettungsdruck $p = 1{\cdot}13$, und die angegebene Grenze wird schon bei einem Raddrucke von 12.400 kg erreicht.

Nach der Theorie ist das englische Geleise in seinem Widerstande um 13% unter jenem des verglichenen Vignolegeleises — und in der Praxis ist das erste entschieden höherwerthig, es wird in England mit höheren Raddrücken, es wird mit größeren Geschwindigkeiten, es wird ruhiger gefahren.

Wie lässt sich dieser Widerspruch erklären?

Der Widerstand des Nordbahngeleises an der festgehaltenen Grenze der Elasticität des Schotterbettes beträgt wie erwähnt 14.050 kg. Diesem Widerstande steht gegenüber eine Inanspruchnahme durch die behördlich fixirte Ruhelast von 7000 kg. Der Ueber-

*) Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnwesens. 1888.

Digitized by Google

schuss von 7050 $ky = 1{\cdot}01\ G$ wird von den dynamischen Wirkungen der Fahrzeuge beansprucht, ja nach den Erscheinungen scheint derselbe kaum auszureichen.

Der Widerstand des englischen Geleises un der festgehaltenen Grenze der Bettungselasticität beträgt aber 12.400 ky. Dieser Widerstand wird in Anspruch genommen durch eine Ruhelast, die nach Mittheilungen*) höher als 7000 ky, u. zw. mit 8750 ky zu veranschlagen ist.

Es verbleibt daher auf dieser englischen Eisenbahn für dynamische Beanspruchungen ein Ueberschuss von nur $3650\ ky = 0{\cdot}42\ G$, und dieser Ueberschuss wird nicht einmal zur Gänze aufgebraucht, weil auch den betreffenden Referenzen die Erhaltung des Geleises, welche durch das Nachregulieren veranlasst wird, eine durchaus billige ist.

Aus dieser Erörterung geht also hervor, daß sowohl der Geleisebau, als auch die Fahrbetriebsmittel-Construction so beschaffen sind, daß im Verkehre dem Geleise viel geringere dynamische Beanspruchungen auferlegt werden.

Zu dieser Schlussfolgerung glaube ich mich berechtigt, weil nach den benützten Quellen die Beziehungen zwischen Geleise und den verkehrenden Vehikeln in England viel günstiger sind, als hier in Oesterreich und Deutschland.

Die verkehrenden Züge sind nicht so schwer belastet, die Locomotiven, besonders die schnellfahrenden, haben innenliegende Cylinder, sie haben daher nicht so intensive störende Bewegungen, daher nicht so hohe Ueberlastungen der Treibräder — die Geleise haben in Folge der besseren Schienenbefestigung auch bessere Schienenstoßverbindungen, daher geringere Reactionen auf die Betriebsmittel — mit einem Worte: es sind in England die dynamischen Wirkungen geringer und daher auch die Beanspruchungen des Geleises durch Verticalkräfte geringer. Wenn das Experiment gemacht werden könnte, daß ein englischer Zug trotz seiner stärkeren Raddrücke auf einem österreichischen Geleise in Verkehr gesetzt würde — unsere Geleise würden jedenfalls die Probe ehrenvoll bestehen — diese meine Schlussfolgerungen würden verificirt werden.

Aus diesem vorgeführten Beispiele des englischen Oberbaues und seiner guten Ausnützung für Zwecke des Verkehres wolle geschlossen werden, daß eine höhere Leistungsfähigkeit für den Eisenbahnbetrieb nicht allein in der übrigens über die bezeichnete Grenze keineswegs leicht möglichen Geleisverstärkung, sondern auch in der rationellen Ausgestaltung der Fahrzeuge gefunden werden wird.

Wenn die Inanspruchnahme des Geleises sich zusammensetzt aus der ruhenden Belastung des Rades zunächst seiner dynamischen Wirkungen während der Bewegung, so wird es möglich sein, die Ruhelast für Adhäsionszwecke zu vermehren, wenn die dynamische Wirkung entsprechend herabgesetzt werden kann.

Diese Maßregel, die Fahrzeuge mit geringerer dynamischer Wirkung herzustellen, wird übrigens unter allen Verhältnissen die billigere sein, als jene der Geleisverstärkung auf dem ganzen Eisenbahnnetze, auf welchem diese Vehikel zu verkehren haben werden. Es erscheint gewiss auch logischer, wenn unter den gegebenen Constructionsverhältnissen das Geleise als das conservative Element betrachtet wird, dem sich die Construction der bewegten Fahrzeuge anzuschließen haben wird.

Aus diesen Erörterungen wolle geschlossen werden, daß die Oberbaufrage sowohl dem Oberbau-Ingenieur, wie nicht minder dem Maschinen-Ingenieur Aufgaben stellt — daß diese Frage lediglich gemeinsam gelöst werden kann.

Aufgaben der Oberbau-Ingenieure.

Rücksichtlich der Aufgaben, welche den Oberbau-Techniker betreffen, beschränke ich mich auf die Anführung der wichtigsten Probleme:

1. Um die Reactionen des Geleises möglichst abzumindern, ist das letztere möglichst steif, d. i. mit den geringsten Senkungsveränderungen herzustellen.

Diese Aufgabe wird unter Beibehaltung der zur Zeit üblichen Schienengewichte und Schwellendimensionen am wirksamsten durch die Herstellung einer möglichst guten Bettung erreicht.

Es wird nicht genügen für die Bettung ein möglichst hartes, frostbeständiges und wasserdurchlässiges, gleichmäßig geformtes Materiale beizustellen, es ist von besonderer Wichtigkeit für die Herstellung der Bettung — namentlich bei leichten Bodengattungen — eine genügende Stärke der Schotterlage anzuwenden. Die theoretischen Untersuchungen Kreuter's, sowie die praktischen Versuche Schubert's stimmen überein, daß für eine wirksame Bettung unter Umständen Schotterlagen von 0·6—1·2 m erforderlich sind

Wenn ich hier lediglich die Erhöhung der Steifigkeit erwähnt, von der Tragfähigkeit aber nicht gesprochen habe, so liegt hier kein Uebersehen, sondern die Erfahrung zu Grunde, daß ein sehr steifes Geleise auch sehr tragfähig sein wird. Es wird nach Feststellung der Elemente für einen genügend steifen Oberbau übrigens nicht schwer sein, diesen auf die Tragfähigkeit zu rechnen, bezw. im Erfordernisfalle zu verstärken.

2. Das Geleise soll bei gleichbleibender rollender Last überall die gleiche Senkung erleiden.

In Entsprechung dieses Grundsatzes ist der Schienenstoß so einzurichten, daß dessen Senkung unter der Last den gleichen Betrag erhält wie jede andere Geleisestelle.

Die Schienenstoßverbindung soll daher die gleichzeitige Beanspruchung beider Stoßschwellen sichern, und die Entfernung der Stoßschwellen ist nach Maßgabe der größeren Biegsamkeit der Stoßverbindung soweit zu verringern, daß die Durchbiegung von Stoß und ungetheilter Schiene gleich werde.

Diesen Bedingungen entsprechen die heutigen Stoßverbindungen nur unvollkommen und ist eine Besserung in dieser Beziehung eine der wichtigsten Aufgaben des Oberbau-Ingenieurs.

3. Neuere Versuche haben an der Schienenstoßverbindung eine Drehung der die Last abgebenden Schiene constatirt, welche die Bildung einer Stufe zwischen dieser und jener die Last aufnehmenden Schiene veranlasst, welche eine der Ursachen des Niederfallens des Rades — des hörbaren Schlages der verkehrenden Fahrzeuge am Stoße bildet. Zur Abminderung dieser Erscheinung empfiehlt sich eine festere Einspannung der Vignolschiene in die Befestigungsmittel — die Anwendung der Chair- oder Spannplattenbefestigung.

Aufgabe der Maschinen-Ingenieure.

Nach der hier von mir vorgeführten Theorie des Geleises findet übrigens auch der Maschinen-Ingenieur Anregungen und Anhaltspunkte, um sich bei Auswahl seiner Maßregeln in Absicht auf die Erhöhung der Leistungsfähigkeit seiner Fuhrzeuge der Bundesgenossenschaft des Geleises zu versichern, u. zw. in der Art, daß in das Programm der Construction der Fahrbetriebsmittel neben der Erzielung großer Leistungsfähigkeit auch die Abminderung der dynamischen Wirkungen, die Abminderung des Bahnverderbes aufgenommen werde.

Ohne den Gegenstand erschöpfen zu können, will ich von den Beziehungen zwischen dem Geleise und den verkehrenden Lasten einige Punkte aus diesen Erörterungen recapitulieren.

1. Das erste Rad an der Spitze eines Zuges übt die größte Wirkung auf das Geleise — sie kommt der Wirkung einer isolirten Last gleich, weil das vor ihr lagernde Geleise gänzlich unbelastet ist, und überdies häufig gleichzeitig das zweite Rad entlastet, daher das erste Rad überlastet ist.

Das zweite Rad übt im Allgemeinen (abgesehen von dreiachsigen Fahrzeugen) eine geringere Wirkung auf das Geleise, weil dasselbe in statischer Hinsicht seine Wirkung auf einen von den Nachbarrädern beiderseits eingespannten Träger ausübt. Diese geringere Wirkung beziffert sich auf circa 7—17%. Aus diesem

*) Revue générale des chemins de fer XIII. 1895, II. S.

Digitized by Google

Grunde empfiehlt sich sohin die Anordnung einer minder belasteten Laufachse. Eine solche Anordnung würde der Erhöhung des Adhäsionsdruckes der Treibachsen entgegenkommen.

2. Dreiachsige Fahrzeuge sind nur dann zulässig, wenn das Geleise für die dreifache Radbelastung die nöthige Steifigkeit besitzt, weil bei vorkommenden Unebenheiten das Geleise von der Mittelachse mit dem dreifachen Raddrucke belastet wird. Da sich solche, von Niveaumängeln ganz freie Geleise für dauernde Gebrauchfähigkeit nicht herstellen lassen, so wäre von der Construction solcher Fahrzeuge abzusehen.

3. Von ungünstiger Wirkung auf die Geleise sind Unregelmäßigkeiten am Umfange der Räder — also flache Stellen bei Bremsrädern und bei nicht centrirten Rädern.

Es entstehen dadurch immerwährende Wirkungen, welche mit mehr als dem dreifachen Raddrucke gemessen worden sind.

Natürlich steigern sich diese verderblichen Wirkungen im Verhältnisse zur Belastung dieser Räder. Es empfiehlt sich daher, Bremsräder nur mäßig zu belasten; ja es empfiehlt sich die Erwägung, ob nicht dem System der Bremsung auf der Lauffläche des Tyres ein anderes zu substituiren sei.

4. Die dynamischen Wirkungen der Locomotive mit außenliegenden Cylindern steigern sich bei zunehmender Geschwindigkeit in Folge der auftretenden Flichkräfte der Gegengewichte u. zw. derart, daß der Bahnbestand und die Betriebssicherheit in Frage kommen können.

Herr Regierungsrath v. Radinger weist in seinem obenerwähnten Buche nach, daß bei Locomotiven mit Innencylindern die benöthigten Gegengewichte wesentlich geringer sind, und daß von dem wichtigen Standpunkte: Möglichkeit der schnellsten Fahrt bei geringstem Bahnverderb, das Locomotivsystem mit Innencylindern das weitaus geeignetste sei für Eilzüge, daß endlich dem Verlangen nach größerer Geschwindigkeit auf den Bahnen des europäischen Continentes durch größere Verbreitung dieses Systems entgegen zu kommen sei.

Herr Worsdell, Zugförderungs-Director der Great Eastern Railway, hat 806 Locomotiven mit Innencylindern im Dienste und bezeichnet*) als Vortheile dieser Maschinen, daß sie den von außen kommenden heftigen Stößen nicht so ausgesetzt sind, daß sie viel stabiler sind als jene mit Außencylindern. Es sind daher für schnellfahrende Züge Locomotiven mit Innencylindern zu beschaffen. Sind Außencylinder nicht zu vermeiden, so sind die Cylinder dem Schwerpunkte der Maschine näher zu situiren.

5. Eine enge Stellung der Locomotiv- und Wagenachsen involvirt eine hohe Belastung und eine intensive Beanspruchung des Geleises, weitere Achsstände dienen zur Schonung des Geleisebestandes.

Schluss.

Ich schließe diese meine Mittheilungen über die Oberbaufrage mit der eingangs erwähnten Anregung auf weiteres vertieftes Studium dieses wichtigen Gegenstandes und mit der Einladung auf eine gemeinsame Behandlung dieser Frage durch die Maschinen-Ingenieure und die Oberbautechniker auf Basis der neueren Forschungen über die Beziehungen zwischen Geleise und den darüber rollenden Lasten. Ich füge hieran das Ersuchen an alle Fachgenossen, das von mir vorgeführte Material sachlich zu prüfen und zu ergänzen.

Ich wende mich endlich an die Eisenbahnverwaltungen mit der Bitte dem Antrage zur Durchführung von Versuchen zum Zwecke der Ermittlung wichtiger Factoren der Oberbaulehre im eigenen wohlverstandenen Interesse das gebotene Wohlwollen zu schenken.

Zur Bestimmung der Auflagerdrücke schiefliegender Träger.

Von **R. F. Mayer**, Supplent a. d. k. k. techn. Hochschule in Wien.

Die von vielen Praktikern so oft ventilirte und verschieden beantwortete Frage, ob ein schiefliegender, blos vertical belasteter Träger (z. B. eine Treppenwange, der Sparren eines Pultdaches oder dgl.) auf seine Widerlager einen Horizontalschub ausübe oder nicht, lässt sich selbstverständlich blos beantworten, wenn die Art der Auflagerung bekannt ist. Den in gewisser Hinsicht allgemeinsten Fall stellt die nebenstehend skizzirte Anordnung dar (Fig. 1), bei welcher die Auflager des Trägers AB durch horizontal liegende Querträger A und B gebildet werden. Querträger A biege sich bei eintretender Belastung in verticaler Richtung um v', in horizontaler Richtung um h' durch, wobei A nach A' komme; ebenso seien die Durchbiegungen des Querträgers B die Größen v'' und h''; Punkt B komme nach B'.

Fig. 1.

Wir bezeichnen die Trägheitsmomente des Querträgers A in Bezug auf seine horizontale und verticale Schwerpunktsachse mit J_h' und J_v', die analogen Trägheitsmomente des Querträgers B mit J_h'' und J_v''. Der auf Querträger A übertragene Horizontaldruck sei H', der Verticaldruck V'; auf Querträger B entfallen die Drücke H'' und V''.

Die Voraussetzungen, die der folgenden Berechnung zu Grunde gelegt werden, sind: 1. die Querträger A und B bestehen aus gleichem Materiale (Elasticitätsmodul $= E$) und haben gleiche Spannweite l. 2. Der Träger AB ändere bei eintretender Belastung seine ursprüngliche Länge nicht; diese Voraussetzung trifft in Wirklichkeit immer mit genügender Genauigkeit zu.

Man hat nun

$$\overline{AB}^2 = m^2 + n^2$$

$$\overline{A'B'}^2 = [m-(h'-h'')]^2 + [n + (v'-v'')]^2$$

und durch Gleichsetzung

$$0 = -2\,m\,(h'-h'') + 2\,n\,(v'-v'') + (h'-h'')^2 + (v'-v'')^2.$$

Mit Vernachlässigung der beiden letzten sehr kleinen Glieder folgt

$$m\,(h'-h'') = n\,(v'-v'')$$

oder

$$h'-h'' = (v'-v'')\,.\,\operatorname{tg}\alpha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

Nun ist bekanntlich

$$h' = C\,.\,\frac{H'\,.\,l^3}{E\,.\,J_v'}\,,\quad v' = C\,.\,\frac{V'\,.\,l^3}{E\,.\,J_h'}$$

$$h'' = C\,.\,\frac{H''\,.\,l^3}{E\,.\,J_v''}\,,\quad v'' = C\,.\,\frac{V''\,.\,l^3}{E\,.\,J_h''}\,,$$

worin C einen von der Lastangriffsweise abhängigen Coëfficienten bezeichnet. Durch Einsetzen dieser vier Werthe in die Gl. 1) folgt

$$\frac{H'}{J_v'} - \frac{H''}{J_v''} = \left(\frac{V'}{J_h'} - \frac{V''}{J_h''}\right).\operatorname{tg}\alpha \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

*) Frage XV/E der IV. Session des Internationalen Eisenbahncongresses.

Digitized by Google

Diese Gleichung, welche von der Belastung ganz unabhängig ist, ermöglicht zusammen mit den drei statischen Gleichgewichts-Gleichungen die Bestimmung der vier Unbekannten H', H'', V' und V''. Man sieht also, daß im Allgemeinen auch bei blos verticaler Belastung des Trägers $A\,B$ schief gerichtete Auflagerdrücke entstehen.

Beispiel: (Fig. 2.)

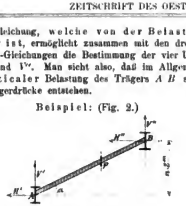


Fig. 2.

Für eine Treppenwange ist $\operatorname{tg}\alpha = \frac{1}{2}$, $m = 4{\cdot}0^m$, $n = 2{\cdot}0^m$, die gleichförmig vertheilte Belastung $p = 800\ kg$ pro lfd. Meter Grundriss; Querträger A sei ein gewalzter Träger Profil Nr. 18, Querträger B ein ebensolcher Profil Nr. 22.

Dann ist

$$J_h' = 1646,\ J_v' = 134\ cm^4$$
$$J_h'' = 3392,\ J_v'' = 231\ cm^4$$

und Gl. 2) gibt

$$\frac{H'}{134} - \frac{H''}{231} = \frac{V'}{3392} - \frac{V''}{6784}.$$

Die drei statischen Gleichgewichtsbedingungen sind:

$$H' + H'' = 0, \qquad V' + V'' = p\,.\,m = 3200,$$

$$H'\,.\,n + V'\,.\,m - \frac{1}{2}\,p\,m^2 = 0 \text{ (Momentengleichung bezüglich } B)$$

oder

$$H' + 2\,V' = 3200.$$

Hieraus folgt

$$H' = 20,\ H'' = -20,\ V' = 1590,\ V'' = 1610\ kg.$$

Der Horizontalschub beträgt nur etwas über 1% der Verticalbelastung, ist somit so geringfügig, daß er ohneweiters vernachlässigt werden kann.

In Gl. 2) ist eine Anzahl specieller Fälle enthalten, die zum Theil eine unmittelbare Controle ihrer Richtigkeit zulassen.

1. Querträger A und B sind gleich dimensionirt.

Mit $J_h' = J_h'' = J_h$ und $J_v' = J_v'' = J_v$ geht Gl. 2) in

$$\frac{H' - H''}{V' - V''} = \frac{J_v}{J_h}\,.\,\operatorname{tg}\alpha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

2. $\measuredangle\,\alpha = 0$ (Fig. 3).

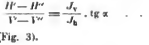


Fig. 3.

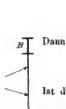


Fig. 4.

Dann folgt unabhängig von der Belastung

$$\frac{H'}{H''} = \frac{J_v'}{J_v''} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

Ist die Belastung nur vertical, so ist $H' = H'' = 0$.

3. $\measuredangle\,\alpha = 90^0$ (Fig. 4). Hier folgt ebenso

$$\frac{V'}{V''} = \frac{J_h'}{J_h''} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

4. Träger $A\,B$ sei in B auf ein Rollengelenk mit horizontaler Bahn gelagert (Fig. 5). Man kann sich hiefür einen Querträger B

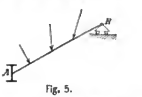


Fig. 5.

substituirt denken, der einer beabsichtigten Durchbiegung im verticalen Sinne einen unendlich großen, im horizontalen Sinne einen Widerstand Null entgegensetzt. Man setze also $J_h'' = \infty$, $J_v'' = 0$ und erhält $H'' = 0$ . . . . . 6) welcher Werth auch thatsächlich entspricht. Bei blos verticaler Belastung ist auch $H' = 0$.

5. Träger $A\,B$ sei in B auf ein Rollengelenk mit verticaler Bahn gelagert (Fig. 6). Man setze analog

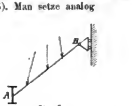


Fig. 6.

$$J_h'' = 0,\ J_v'' = \infty;\ \text{es folgt } V'' = 0 \quad . \quad . \quad . \quad 7)$$

6. Träger $A\,B$ sei bei A auf ein unverschiebbares Gelenk gelagert (Fig. 7). Wir setzen $J_h' = J_v' = \infty$ und erhalten aus Gl. 2)

$$\frac{H''}{V''} = \operatorname{tg}\tfrac{\varphi}{2} = \frac{J_v''}{J_h''}\,.\,\operatorname{tg}\alpha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 8)$$

die Richtung der Resultirenden R aus H'' und V'' ist somit unabhängig von der Belastung und ergeben sich demnach auch bei blos verticalen Lasten Horizontalschübe. Träger $A\,B$ verhält sich so, wie wenn er in B auf ein Rollengelenk gelagert wäre, dessen Bahn mit der Horizontalen den $\measuredangle\,\frac{\varphi}{2}$ einschließt. Es ist dies jenes Resultat, welches Prof. Melan in der „Wochenschrift" des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1885, Nr. 46 mittheilt. Für das oben berechnete Zahlenbeispiel würde sich

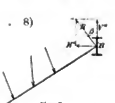


Fig. 7.

$$H'' = 55,\ H' = -55,\ V' = 1572,\ V'' = 1628\ kg$$

ergeben.

Daß vorstehende Rechnung nur als eine näherungsweise zu betrachten ist, geht u. A. daraus hervor, daß bekanntlich im Falle schiefer Belastung eines Trägers (d. h. wenn die Lastrichtung R (Fig. 8) nicht mit einer der beiden Trägheits-Hauptachsen zusammenfällt), der Zusammenhang zwischen der Lastrichtung und der Richtung der Durchbiegung strenge genommen nicht mehr so einfach ist, wie oben angenommen wurde; die zur Richtung der Durchbiegung senkrecht stehende neutrale Achse fällt dann vielmehr mit dem zur Richtung R conjugirten Durchmesser der Centralellipse zusammen.

Fig. 8.

Wien, im März 1893.

Digitized by Google

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 463 ex 1893.

PROTOKOLL
der 19. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 18. März 1893.

1. Herr Vereinsvorsteher-Stellvertreter, Baudirector-Stellvertreter Rudolf Bode eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt. Derselbe theilt

2. mit, daß der Bürgermeister der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien, Herr Dr. J. Prix die besondere Güte hatte, zu gestatten, daß die drei von der Jury für die Regulirung des Stubenviertels preisgekrönten, dann die zwei zum Ankauf empfohlenen Projecte in unserem Vereine zur Beschichtigung der Vereins-Mitglieder ausgestellt werden. (S. Zeitschrift Nr. 11, 1893), und spricht dem Herrn Bürgermeister für dieses freundliche Entgegenkommen namens des Vereines den verbindlichsten Dank aus.

3. Erweckt derselbe den Inhalt des Circulares III. 1893 — die Excursion nach Budapest betreffend — beschtan zu wollen und sagt

4. „Ich habe Ihnen, meine Herren, weiter mitzutheilen, daß Ihr Präsidium in Erfahrung gebracht hat, daß seitens des h. Handels-Ministeriums demnächst schon über eine Verordnung, betreffend den Handel mit gebrauchten Dampfkesseln, Beschluss gefasst werden soll.

Nachdem unsere Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure sich mit diesem Gegenstande ebenfalls befasst und ein bezügliches Elaborat ausgearbeitet hat, welches bei der Hinausgabe der erwähnten Verordnung Berücksichtigung finden soll, so hat der Verwaltungsrath in seiner sochen abgehaltenen Sitzung beschlossen, Ihnen in Anbetracht der Dringlichkeit der Gegenstandes zu empfehlen, heute noch das bezügliche Referat entgegenzunehmen und über dasselbe einen Beschluss zu fassen.

Zu diesem Behufe würde es nothwendig erscheinen, daß die heutige Wochenversammlung in eine Geschäfts-Versammlung sich umwendelt, was — ihre Zustimmung vorausgesetzt — keinem Anstande unterliegt, nachdem 286 Vereinsmitglieder anwesend sind."

Die Versammlung beschließt den Antrage des Verwaltungsrathes Folge zu geben, worauf der Vorsitzende

5. Herrn Ober-Inspector P. Zwiauer einladet, namens des Verwaltungsrathes das betreffende Referat zu erstatten.

Der Herr Referent weist darauf hin, daß in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure vom 14. December 1892 Herr Ingenieur Ritter v. Pichler eine Anfrage einer im Vorjahre vorgekommenen Explosion eines altverkauften Dampfkessels den Antrag gestellt hat, die Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure möge die diesfalls bestehenden Bestimmungen berathen und eventuell Vorschläge für Erlassung neuer Vorschriften erstatten, welche dahin abzielen sollen, den Handel mit alten Dampfkesseln zu regeln.

Redner erwähnt, daß unter den amtlich ausgewiesenen 10.900 Dampfkesseln ungefähr 650 solche sind, deren Ursprung, Erneugungsjahr und Erzeugar nicht bekannt sind, sowie daß jeder Käufer angelockt wird durch den billigen Preis und die angeblich geringe Verwendungsdauer der alten Kessel. Nachdem unsere bestehenden gesetzlichen Bestimmungen hierauf gar keine Ingerenz ausüben, nachdem ferner jeder solche Kessel nach neuer Erprobung wieder mit einem neuen Probe-Certifikat in den Handel kommt und verkauft werden kann, so ist natürlich auf diese Art einer mareellen Gebahrung Thür und Thor geöffnet.

Die Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure hat daher einen Ausschuss eingesetzt, dem die Herren Cuisebek, v. Pichler und Zwiauer angehörten. Dieser Ausschuss hat in einer Anzahl von Sitzungen sich mit dem Gegenstande beschäftigt und eine Eingabe an das hohe k. k. Handels-Ministerium entworfen, deren Annahme Redner namens des Verwaltungsrathes den geehrten Herren dringend empfiehlt. (Der Wortlaut dieses Entwurfes gelangt in der nächsten Nummer der Zeitschrift zum Abdruck.)

Der Vorsitzende schreitet, nachdem sich an dem Gegenstande Niemand das Wort erbittet zur Abstimmung, constatirt die Annahme des Verwaltungsrath-Antrages und dankt Herrn Ober-Inspector Zwiauer für dessen Berichterstattung.

6. Richtet der Vorsitzende ebenfalls über Beschluss des Verwaltungsrathes an die Versammlung das Ersuchen, über den Antrag v. Gruber in Angelegenheit des Wettbewerbes in die Debatte einzutreten, da das Plenum (der Feiertage wegen) erst am 8. April l. J. wieder zusammentritt und eine Beschlussfassung über den Gegenstand in allernächster Zeit wünschenswerth erscheint. Nachdem das Plenum sich hiermit einverstanden erklärt, ersucht der Vorsitzende

7. Herrn k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber, den Bericht hierüber zu erstatten.

Der Referent bemerkt, daß er, gestützt auf die freundliche Aufnahme seiner in der Hauptversammlung gegebenen Anregung und mit Rücksicht auf die Spende des Herrn Baurathes Dörfel, durch welche die Möglichkeit angebahnt wird, mit Wettbewerbungen im Vereine beginnen zu können, diesen Gegenstand im Verwaltungsrathe der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zugeführt und nunmehr die Ehre hat, dem Vereine im Namen des Verwaltungsrathes die von diesem aufgestellten Anträge zur Annahme zu empfehlen.

Referent schickt diesen voraus, daß der Verwaltungsrath in der Veranstaltung von Wettbewerbungen nicht nur ein Mittel erblickt, den jüngeren Collegen ein geeignetes Arbeitsfeld zu bieten, sondern auch hofft, daß durch die Pflege von Wettbewerbungen im Vereine das allgemeine Verständnis und Interesse für die Bedeutung derselben gehoben werden wird, wodurch das Wettbewerbswesen auch bei uns auf jene Höhe gebracht werden könnte, die es namentlich im Deutschen Reiche erlangt hat. Referent verweist auf die Monats-Wettbewerbungen und auch die Schinkelfest-Wettbewerbe, welche der Architekten-Verein in Berlin sowohl auf dem Gebiete der Architektur als auch auf jenem des Ingenieurfaches seit seinem Bestehen pflegt und zu welchen, namentlich in den letzten Jahren, wie den Lesern der Deutschen Bauzeitung bekannt sein wird, zahlreiche außerordentliche Monats-Wettbewerbe hinzukamen, welche der Verein auf Veranlassung von Bauherren für den Kreis seiner Mitglieder zur Ausschreibung brachte.

Auch die Vereinigung Berliner Architekten hat die Veranstaltung von Wettbewerbungen im Kreise ihrer Mitglieder mit dem besten Erfolge auf ihr Programm gesetzt, ebenso unser Bruder-Verein in Budapest, der wesentlich dazu beigetragen hat, das Wettbewerbswesen in Ungarn in richtige Bahnen zu lenken.

Der Verwaltungsrath hält dafür, daß es sich zunächst darum handeln wird, mit der Ausschreibung kleiner Aufgaben zu beginnen, um die Institution in's Leben rufen und durch die Publicität auf dieselbe weiters Kreise aufmerksam machen zu können.

Eine Aenderung der Satzungen wird nicht nothwendig, da in diesen auf die Veranstaltung von Preisausschreibungen vorgedacht ist, nur die Geschäftsordnung bedarf einer Ergänzung, um das Wettbewerbswesen innerhalb des Vereines zu regeln.

In diesem Sinne beantragt der Verwaltungsrath, der Oesterr. Ing.- und Architekten-Verein wolle beschließen:

1. Im Sinne des § 1, al. 2, Punkt *d*, der Satzungen, die Stellung von Aufgaben aus den verschiedenen, im Vereine vertretenen Fachgebieten zum Wettbewerbe unter seinen Mitgliedern, nunmehr zur Ausführung zu bringen.

2. Zur Vorberathung und Durchführung dieses Beschlusses, aus seiner Mitte einen besonderen, aus 11 Mitgliedern bestehenden Ausschuss zu berufen, in welchem alle Hauptfachrichtungen vertreten sein sollen.

3. Diesen Ausschuss mit der Antragstellung über die Art der Verwendung des von Herrn Baurath Julius Dörfal für Preisausschreibungen gewidmeten Betrages von 500 Kronen und allfällig weiterhin zu demselben Zwecke eingehender Beträge zu betrauen.

4. Diesen Ausschuss zu beauftragen, die Erledigung der principiellen Fragen dieser Angelegenheit derart zu beschleunigen, daß der Verein noch in der laufenden Session darüber zu beschließen in die Lage kommt, und endlich

Digitized by Google

5. den Ausschuss zu ersuchen, falls der Antrag 1 zur Annahme gelangt, die weiteren Vorbereitungen, wenn möglich derart zu treffen, dass bei Beginn der nächsten Session mit der Einleitung von Wettbewerbungen begonnen werden kann."

Zu diesem Gegenstande ergreift das Wort Herr k. k. Oberbaurath Preuninger, um die Anträge des Verwaltungsrathes wärmstens zu unterstützen und bei diesem Anlasse zu erinnern, dass der Verein sich schon vor 11 Jahren ebenfalls mit den Preisaufgaben beschäftigte, ferner seiner Freude darüber Ausdruck zu geben, dass unser gegenwärtiger hochverehrter Herr Vereins-Vorsteher diese Angelegenheit wieder aufgegriffen hat. Redner recapitulirt weiter, dass am 25. Februar 1892 der Verwaltungsrath in der Generalversammlung den Antrag gestellt hat, es mögen Preisfragen ausgeschrieben werden. Dieser Antrag, welcher von ihm ausging und für welchen er auch heute die Priorität für sich in Anspruch nimmt, wurde in der Generalversammlung im Principe angenommen; die Generalversammlung tagte ein zweites Mal und hat am 4. März 1882 beschlossen, für die Lösung von Preisaufgaben aus dem damaligen Stammfonde, welcher 3700 fl. betrug, 1500 fl. zu widmen. Man ging noch weiter; es wurde ein Comité gewählt, welchem die Herren: k. k. Oberbaurath Friedrich Schmidt, Civil-Ingenieur Carl Pfaff, k. k. Hofrath F. M. Ritter v. Felgel, Ingenieur E. Gaertner, k. k. Professor Fr. Réthi, k. k. Bergrath C. Jenny, Maschinendirector Friedrich Wagner, Baudirector Friedrich Bischoff, Inspector A. Aichinger, k. k. Baurath Edler v. Wiesmann, Architekt Julius Dörfel, k. k. Oberbergrath Eg. Jarolimek, k. k. Baurath G. Ritter v. Rebhann, k. k. Professor Ritter v. Grimburg, k. k. Hofrath Ritter v. Wex als Mitglieder angehörten. Das Comité constituirte sich und hat Aufforderungen zur Stellung von Preisfragen ergehen lassen. Es sind damals 12 Preisfragen gestellt worden, und eine davon, die Wienflussregulierung betreffend, sollte wirklich ausgeschrieben werden. Die ganze Frage scheiterte aus finanziellen Gründen und es kam leider nie zu einer That. Herr Oberbaurath Preuninger hofft, dass heute, wo der Stammfond weit besser dotirt ist, der Verwaltungsrath sich auffraffen wird, an den 500 von Dörfel gespendeten Kronen, noch einige Kronen hinzuzufügen, und Redner behält sich vor, seinerseit einen dahinzielenden Antrag an stellen. Schliesslich unterstützt derselbe den Antrag des Verwaltungsrathes auf's beste.

Herr Referent Hofrath Ritter v. Gruber erwidert auf die Mittheilungen des Herrn Oberbaurathes Preuninger, dass er leider von dieser Vorgeschichte des Wettbewerbes in unserem Vereine keine Kenntniss hatte und versichert, dass, wenn er im Entferntesten geahnt hätte, dass dieser Gegenstand bereits im Vereine zur Verhandlung gekommen war, dies bei der Antragstellung gewiss citirt hätte.

Bei der nun folgenden Abstimmung werden diese Anträge en bloc angenommen, daher der Vorsitzende unter Hinweis auf Punkt 9 derselben ersucht, die ausgefüllten Stimmzettel abzugeben. (Der Vorschlag des Verwaltungsrathes für die Wahl von 11 Mitgliedern war auf der Tafel des Sitzungssaales verzeichnet.) Das Scrutinium wird dem Bureau übertragen.

Abgegeben wurden 142 gültige Stimmen. Hievon erhielten die Herren:

K. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber . .	128	Stimmen
Kais. Rath Johann Bubert	119	„
K. k. Baurath Julius Dörfel	117	„
Dpl. Architekt Carl Mayreder	112	„
K. k. Baurath Alexander v. Wielemans .	107	„
Ober-Ingenieur Hugo Koestler	106	Stimmen
Inspector Edmund Wehrenfennig . .	102	„
Central-Director Emil Heyrowsky . . .	98	„
Beh. aut. Civil-Ing. Johann v. Podhagsky	91	„
Ober-Inspector Peter Zwiauer	89	„
Inspector Ludwig Petschacker . . .	88	„

Die nächst meisten Stimmen entfielen auf die Herren:

K. k. Ober-Bergrath Anton Rücker. . .	76	Stimmen
Ober-Ingenieur Heinrich Liehtblen . .	66	„

Mit dem Ausdruck des Dankes an den Herrn Referenten findet diese Angelegenheit vorläufig ihren Abschluss.

8. Vorsitzender: „Nachdem nun nach abermaligen langen Berathungen das Gesetz betreffend die Regelung der concessionirten Baugewerbe vom hohen Hause der Abgeordneten angenommen worden, und diese Annahme in erster Linie den unermüdlichen Bestrebungen unseres Vereinsmitgliedes, des Herrn k. k. Hofrathes Dr. Wilhelm Exner zu danken ist, so beantragt ihr Verwaltungsrath folgende Vereins-Kundgebung:

„Mit Rücksicht auf die großen Verdienste, welche sich unser Vereinsmitglied, Hofrath Dr. W. Exner als Referent im hohen Abgeordnetenhause um das endliche Zustandekommen des Baugewerbe-Gesetzes erworben hat, spricht der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein dem genannten Abgeordneten den verbindlichsten Dank aus."

Dieser Antrag wird unter großem Beifalle einstimmig angenommen. Da sich über Anfrage des Vorsitzenden Niemand zum Worte meldet, schließt derselbe die Geschäfts-Versammlung und richtet

9. an Herrn k. k. Ober-Bergrath und Professor Franz Kupelwieser das Ersuchen, den angekündigten Vortrag: „Ueber die Bedeutung des steierischen Erzberges" zu halten.

Der Vortragende bespricht unter Beifügung eines kurzen geschichtlichen Ueberblickes die allmälige Gestaltung der Bezieh-Verhältnisse sowohl auf dem Erzberge wie bei der Weiterverarbeitung der Erze auf die verschiedenen Eisensorten. Er erörtert diese Verhältnisse, indem er die vielen Entwicklungsphasen von den ältesten Zeiten bis in die Neuzeit aneinander reiht, den Einfluss derselben auf die Größe der Erzeugung, auf die dabei verwendeten Einrichtungen und die Bedeutung derselben erklärt.

Daran anschließend bespricht er auch die Entwicklung der zur Erzeugung des Eisens aus den Erzen herangezogenen Hüttenprocesse sowie die Qualität der erzeugten Erze und der daraus gewonnenen Eisen- und Stahlsorten, um auch auf den Einfluss der Qualität auf die Bedeutung des Erzberges hinzuweisen.

Eine reiche Serie von Zeichnungen dient dazu, die Gewinnung der Erze, die Förderung, die Verarbeitung derselben zu demonstriren, sowie Analysen und statistische Tabellen über die Qualität der Fabricate und Quantität der Erzeugung Aufschluss gaben.

Nach Schluss des Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn k. k. Ober-Bergrath Franz Kupelwieser namens des Vereines verbindlichst für dessen interessante Mittheilungen, wünscht den Anwesenden recht vergnügte Osterfeiertage und schließt hierauf die Sitzung um 9¼ Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gaeeebner.

Vermischtes.

Gesetz über die Regelung der conc. Baugewerbe. Der österr. Reichsrath hat in seiner Sitzung vom 17. d. M. nunmehr das Gesetz in der vom hohen Herrenhause abgeänderten Fassung angenommen. Ueber die von unserem Verein aus diesem Anlasse beschlossene Dankes-Kundgebung an den Referenten des Ausschusses, Hofrath Dr. W. Exner wird an anderer Stelle berichtet.

Oeffentliche Bauten in Wien. Nachdem vor mehreren Wochen bereits mit den Erdarbeiten für den Bau der Station Michelbeern der Gürtelbahnlinie begonnen wurde, wird nunmehr auch der Bau des großen Sammelcanales am linken Donaucanal-Ufer noch im Laufe des Monats April in Angriff genommen werden. Es ist dies die erste größere Arbeit, die im Rahmen der Wiener Verkehrsanlagen zur Ausführung gelangt. Die Offertverhandlung wird am 4. April l. J., Vormittags 10 Uhr, in der Volkshalle des neuen Rathhauses vor sich gehen, und ist, um eine große Betheiligung von Gewerbeleuten zu ermöglichen, der ganze Bau in drei Baulose eingetheilt. Die sämmtlichen zu vergebenden Arbeiten sind mit 747.277 fl. 73 kr. veranschlagt. Der Bau wird an mehreren Stellen gleichzeitig begonnen, um ihn rasch zu

Digitized by Google

vollenden und eine möglichst große Zahl von Arbeitern zu beschäftigen. Die Bauleitung wurde dem Ober-Ingenieur Kohl des Stadtbauamtes übertragen. Eine ausführliche Beschreibung des Bauprojectes werden wir demnächst veröffentlichen.

Schiséophon ist ein durch den Hauptmann Louis de Place erfundenes Instrument, um die inneren Fehler, die sich in gewissen Metallstücken, als Kanonenrohre, Achsen, Schienen, gewalzte Träger etc., befinden, zu entdecken. Man begreift, welche furchtbaren Folgen das Bestehen von geringen Fehlern in obgenannten Metallstücken haben kann. Meistens werden diese Fehler durch nichts angezeigt und das menschliche Ohr allein ist nicht im Stande, die Verschiedenheit des Tones, den der Schlag eines Hammers auf einen gesunden oder auf einen mit Fehlern behafteten Theil hervorbringt, zu erkennen. Der erfundene Apparat ist eine sehr sinnreiche Anwendung des Telephons und wahrscheinlich berufen, wichtige Dienste in zahlreichen Industrien zu erweisen. Der Grundmechanismus desselben erscheint als die Zusammensetzung eines Tonmessers, eines Mikrophons und eines Telephons. Schlägt der mechanische Hammer dieses Instrumentes auf einen fehlerfreien Theil eines Metallstückes, so gibt das Telephon in Verbindung mit dem Mikrophon einen Ton von constanter Stärke an; kommt jedoch der Hammer auf einen mit Fehlern behafteten Theil, so entsteht im Innern eine Art Resonanzkasten, hervorgebracht durch die hohlen Räume und das Telephon gibt den Ton verstärkt an. In den Versuchen, welche zu Ermont im Materiel-Depôt der französischen Nordbahn mit einer großen Anzahl von Schienen gemacht wurden, hat man mit Hilfe dieses Instrumentes genau die vollkommenen Stücke von denjenigen, welche es nicht waren, unterscheiden können und auch constatirt, daß an den von dem Instrumente bezeichneten Stellen, an welchen die Schienen nachträglich gebrochen wurden, mehr oder weniger wichtige Fehler vorhanden waren. J. P.

Regenmengen im Walde. Sowohl für forstliche Zwecke, als auch um den Einfluss des Waldes auf den Wasserstand der Flüsse nachzuweisen, werden in der Schweiz, u. zw. im Nordosten des Zürichsees, sowie im Süden des Bodensees auf isolirten Bergrücken in Höhen von 670—700 m seit zwei Jahren Beobachtungen angestellt, deren Resultate in den Mittheilungen der schweizerischen Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen veröffentlicht sind. Man hat gefunden, daß die Regenmengen im freien Felde jene auf Waldblößen bei Buchen-, Fichten- und Tannenwald nur wenig überragen; der kurzen Beobachtungszeit wegen können aber die erhaltenen Zahlen noch keine sichere Grundlage zur Ableitung allgemeiner Regeln bieten. Die bei 20jährigen Waldbeständen angestellten Beobachtungen ergaben: Bei dichtem Schlussgrade werden von den Baumkronen der Fichten circa 40% bei mittleren und älteren Buchenbeständen circa 20% zurückgehalten. Der Fichtenbestand verhält sich in den verschiedenen Jahreszeiten ziemlich gleich, während die Buchen im Winter fast gar nichts, im Sommer dagegen bis 36% Niederschlag zurückhalten. Die absolut größten Wassermengen werden, wie zu erwarten, bei starken Niederschlägen zurückgehalten, die relativ großen Mengen jedoch bei ganz schwachen. Ueberschreitet die Niederschlagshöhe 10 mm, so ist ein Einfluss derselben auf die Percentzahlen nicht zu erkennen. Bei diesem Anlasse sei auf die älteren Beobachtungen eines Oesterreichers aus dem Jahre 1879 (Mitth. a. d. forstl. Versuchswesen Oesterreichs II. Bd.) hingewiesen, wodurch die Beantwortung der Frage über die im Walde auf und in den Boden gelangenden Regenmengen in wesentlicher Weise erglänt wird. Herr Dr. Riegler hat in dem genannten Jahre in Mariabrunn jene Wassermengen zu bestimmen gesucht, die bei Regenfall an den Stämmen herablaufen, nicht in dem Regenmesser, wohl aber auf und in den Boden gelangen. Diese Wassermengen sind nicht unbeträchtlich, wie man sich ja bei jedem stärkeren Regen unter einem Baume stehend überzeugen kann. Hiebei kommt es darauf an, ob die Aeste mit dem Stamme nach oben einen spitzen Winkel einschließen, in welchem Falle die am Stamme abfließende Wassermenge größer ist, während umgekehrt die Wassertropfen zumeist im Umkreise der Baumkrone als Traufe zu Boden fallen. Bei den Regenmengen von zusammen 403 mm Höhe, welche vom 15. April bis 25. Juli 1879 fielen:

	bei der Buche %	Fichte %	Ahorn %
gelangten durch die Kronen auf den Boden	65	74	71
wurden noch durch die Stämme abgeführt	13	6	6
somit reeller Verlust	22	20	23

Diese und mehrere für specielle Regenfälle durchgeführte Versuche zeigen, daß die unter die Kronen der Bäume gestellten Regenmesser nicht alles Wasser auffangen, welches dem Waldboden zu Gute kommt, und daß nicht das ganze derart gegenüber dem im freien Felde erhaltene Deficit dem Verdunstungsverluste zugeschrieben werden könne. — Immerhin bewisen die von den schweizerischen Stationen neuerdings angestellten Beobachtungen, daß diese Fragen noch lange nicht klargestellt sind und wir sohald nicht in der Lage sein werden, allgemein giltige Abflussgesetze aufzustellen. J. R.

Hebebrücke in Chicago. Ueber den südlichen Arm des Chicago-Flusses bei der South Halstead-Straße wird eine neue gigantische Hebebrücke nach Art der Elevatoren geplant, deren wichtigste Dimensionen die Spannweite von 39·6 m und die Höhe der Thürme von 60·9 m über dem Wasserspiegel sind, so daß die größten Schiffe unten durchkommen können. Auf jedem der Pfeiler befinden sich acht Stahl- und Eisenrollen von 0·365 m Durchmesser und 0·30 m starken Achsen. Ueber diese Rollen werden 32 Stahldrahtseile zum Theil als endlose Antriebe laufen, deren eines Ende an einem vorstehenden Bolzen der Fahrbahn, das andere an einem Träger angreift, auf welchem der eine Satz der Gegengewichte aufruht, wobei die Gegengewichte gerade derart gewählt werden, daß das todte Gewicht der Fahrbahn ausgeglichen erscheint. Das Gewicht der Kabel wird ausgeglichen durch gusseiserne Ketten, deren eines Ende an den Gegengewichten, deren anderes Ende an der Brücke angreift. Die Befestigung dieser Ketten an den Gegengewichten findet in einer solchen Weise statt, daß das Gewicht derselben sich gleichmäßig auf die verschiedenen Kabel vertheilt, auch wenn die letzteren nicht gleichmäßig gespannt sind. Mit Rücksicht auf die vorhandenen Gegengewichte hat die arbeitende Maschine nur mehr die Reibung, die Trägheit und die Belastung der Brücke durch das Pablicum, durch Schnee, Wasser und Koth zu überwinden. Selbstverständlich wird beabsichtigt, die Brücke stets möglichst frei von Koth und Schnee zu halten, und die übrigen Schwankungen in der Belastung sollen durch Wasserbehälter ausgeglichen werden. Diese Wasserbehälter sind alle mit Röhren verbunden, so daß das Wassergewicht gleichmäßig auf die vier Ecken der Brücke, wo die Hängeseile angreifen, vertheilt wird. Die Kraft der Maschine wird auf eine Welle übertragen, auf der zwei Trommeln mit Spiralgängen für die Stahldrahtkabel aufgekeilt sitzen, von welchen je ein Ende an die Brücke oder die Gegengewichte und das andere an die Trommel angreift. Diese Stahlseile sind durch Adjustirungsstücke stets gespannt zu erhalten. Im Falle der Maschine etwas zustößt, kann die Brücke lediglich durch Handkraft gehoben oder gesenkt werden. Das zu hebende Gewicht beträgt beiläufig 250 t, daher jenes der Gegengewichte ebenfalls 250 t. Da das Gewicht der Drahtseile und der Ketten angefähr 18 t beträgt, so ist das gesammte zu bewegende Gewicht nahezu 250 t. Sowohl an der Spitze wie am Grunde der Thürme befinden sich hydraulische Puffer, um die Stöße aufzunehmen. Wenn die Fahrbahn unten angelangt ist, so wird sie dadurch festgehalten, daß die Gegengewichte bis zur vollen Ausdehnung der Leistungsfähigkeit einer Maschine ausbalancirt sind. Außerdem wird eine Sicherung gegen Windstöße dadurch erzielt, daß bei den letzten Rollen oben und unten Federn angebracht sind, die gegen die Gleitflächen der Hauptständer drücken und die Reibung in Folge Pressung in der Längen- und Querrichtung vermindern. Hiebei berühren nur jene Rollen, welche die Längsbewegung regulíren, die Hauptständer, u. zw. mit Hilfe von Federdruck beständig, während jene nach der Querrichtung nur bei Seitenwind in Thätigkeit kommen. Die Brücke ist für den Verkehr von Waggons und Straßenwagen bestimmt und mit äußeren Gehstegen versehen. Die Höhe derselben beträgt 7 m. Die lebende Last ist mit 1·1 t, die todte Last der Construction mit 0·98 t angesetzt, und die Träger — aus Stahl — werden für eine gleichmäßig vertheilte Last von 0·4 per 1 m Länge construirt. Die Gegengewichte werden aus Gusseisen-Blöcken von 2·1 m Länge, 0·304 m Höhe und ungefähr 2·75 m Länge bestehen, welche mittelst Haken an den Drahtseilen hängen. Zum Heben sowie zum Senken der Brücke dienen je acht Drahtseile von 22 mm Stärke. Die Haltseile daggegen haben 17 mm Durchmesser und sind in der Zahl von 32 vorhanden, acht an jeder Ecke der Brücke. Das Heben soll mit der Geschwindigkeit von 0·61 m in einer Secunde vor sich gehen, wozu nur eine Maschine erforderlich ist, während die zweite blos Reserve ist, aber dennoch vom Wächterhause aus sofort in Thätigkeit zu setzen sein wird. Die totale Hubhöhe ist auf 43·5 m angenommen. Um die Hubhöhe dem jeweiligen Erfordernis nach der Mastköhe der durchfahrenden Schiffe anzupassen,

Digitized by Google

dient eine eigene Signalisirung, welche Gegenstand eines besonderen Patentes bildet.

(„Railroad Gazette", vom 24. Februar 1893.) — F. R. E.

Eingelangte Bücher.

6645. **Traité d'exploitation des chemins de fer** par A. Flamache, A. Huberti et A. Stévart. 8°. Drei Bände. Liége 1889–92. K. F. Koehler. Leipzig.

6646. **Die Steinkohlengas-Anstalten** als Licht-, Wärme- und Kraft-Centralen von W. von Oechelhäuser. 4°. 28 S. m. 1 Taf. Dessau 1892. Baumann. Mark 1.—.

6647. **Der decorative Holzbau** in seinen Einzelheiten und kleinen Baulichkeiten von M. Graef. 4°. 8 S. m. 86 Tat. Weimar 1893. B. F. Voigt. Mark 9.—.

6648. **Das Biegen des Holzes** mit besonderer Rücksichtnahme auf die Thonet'sche Industrie von W. F. Exner. Dritte Auflage. Neubearbeitet von G. Lanbeck. 8°. 80 S. m. 8 Taf. Weimar 1893. B. F. Voigt. Mark 3.—.

6649. **Taschenbuch der landwirthschaftlichen Baukunde** von A. Schubert. 8°. 83 S. Weimar 1893. B. F. Voigt. Mark 1.80.—.

6650. **Architektonische Einzelheiten.** Folio. 60 Blatt. Angekauft.

6651. **Wiener Telephon-Anlage.** 4°. 8 S. m. 3. Taf. Wien 1893.

6652. **Die Mittelschulreform** in Preußen und das österr. Mittelschulwesen von Dr. S. Frankfurter. 8°. 87 S. Wien 1893. Angekauft.

6653. **Die Rheinregulirung** zwischen Oesterreich und der Schweiz von J. Wey. 8°. 30 S. Buchs 1893.

6654. **Der Grubenbrand in Přibram** am 31. Mai 1892. Herausgegeben vom k. k. Ackerbau-Ministerium. Wien 1892. Geschenk des Ministeriums.

2919. **Die praktischen Arbeiten und Bauconstructionen** des Maurers und Steinhauers in allen ihren Theilen von Dr. W. H. Behse. Text und Atlas. Sechste Auflage. Weimar 1893. F. J. Voigt. Mark 10.—.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 509 ex 1893.

Circulare IV der Vereinsleitung 1893.

Nachdem das Schiedsgericht in der diesjährigen ordentlichen Hauptversammlung unseres Vereines vom 4. März l. J. in nachstehender Zusammensetzung gewählt worden ist, und die Gewählten die Annahme der Wahl durch Namensunterschrift angezeigt haben, so wird hiermit das ständige Schiedsgericht des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in technischen Angelegenheiten für das Vereinsjahr 1893 als constituirt erklärt.

Namensliste der Mitglieder.

Atzinger Franz, k. k. Oberbaurath, Generaldirectionsrath der k. k. österr. Staatsbahnen i. P.
Bažant Johann, beh. aut. Civil-Ingenieur.
Beraneck Hermann, Ingenieur, Heiz- und Ventilations-Inspector der Commune Wien.
Baberl Johann, kais. Rath, inspector der österr. Nordwestbahn.
Doderer Wilhelm, Ritter v., Architekt und o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule.
Gaertner Ernst, Ingenieur und Bauunternehmer.
Grimburg Rudolf, Ritter v. Grimuss, Ingenieur, k. k. Hofrath, k. k. Professor a. D., Director der österr. Linien der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft.
Gruber Franz, Ritter v., k. k. Hofrath, Architekt, o. ö. Professor am k. u. k. höheren Geniecurse.
Haberkern Franz, Baurath des Stadtbauamtes.
Hauffe Leopold, Ritter v., k. k. Hofrath, Professor an der k. k. technischen Hochschule.
Helmer Hermann, k. k. Baurath, Architekt.
Helmreich Rudolf, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes.
Heimsky Wilhelm, Maschinen-Ingenieur, handelsgerichtl. beeid. Schätzmeister und Sachverständiger in elektrotechnischen Angelegenheiten.
Hintrager Moriz, beh. aut. und beeid. Civil-Architekt.
Hofbauer Adolf, Stadtbaumeister.
Koch Julius, k. k. Baurath, Architekt, k. k. Professor.
Lichtblau Heinrich, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes.
Luschin Eugen, Ritter v. Ebengreuth, beh. aut. Berg-Ingenieur.
Podhagsky Johann, Edler v. Kaschnaberg, beh. aut. Civil-Ingenieur.
Pfringer Georg, kais. Rath, beh. aut. und beeid. Civil-Ingenieur.
Radinger Johann v., k. k. Regierungsrath, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule.
Reuter Theodor, beh. aut. Civil-Architekt.
Rotter Eduard, Central-Inspector, Maschinendirector-Stellvertreter der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.
Rühn Franz, Ritter v., o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule.
Schlenk Carl, Ingenieur, k. k. Professor am technologischen Gewerbe-Museum.
Schmann Carl, k. k. Baurath, Bandirector und Verwaltungsrath der Wiener Baugesellschaft.
Schwanhäßer Franz, o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodencultur.
Thienemann Otto, k. k. Baurath, Architekt.
Wielemans Alexander, Edler v. Monteforte, k. k. Baurath, Architekt.
Winkler Rudolf, Baurath des Stadtbauamtes.
Zelinka Carl, Ingenieur, Bahndirector-Stellvertreter der Südbahn.
Zipperling Hugo, k. k. Commercialrath, Director der Simmeringer Maschinen- und Waggonfabriks-Actiengesellschaft, vormals H. D. Schmid.

Wien, den 20. März 1893.

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Der Vereinsvorsteher: Franz Ritter v. Gruber.
Das Verwaltungsraths-Mitglied: Gottlieb Fänner.

Z. 507 ex 1893.

TAGESORDNUNG
der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen.

Samstag den 25. März 1893 (Maria Verkündigung) findet eine Vereinsversammlung nicht statt.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag, den 28. März 1893.

Vortrag des Herrn Chef-Ingenieurs Attilio Rella: „Ueber die Canalisation der Landeshauptstadt Czernowitz."

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag, den 28. März 1893.

Besichtigung der elektrischen Beleuchtungs-Centrale der Imperial-Continental-Gas-Association. Versammlung um 4 Uhr Nachmittags im I. Bezirk, Schenkenstraße Nr. 10.

INHALT. Ueber die Oberbaufrage mit besonderer Rücksicht auf die Erhöhung der Steifigkeit der Geleise. Vortrag gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 23. Februar 1893 von Wilhelm Ast, k. k. Regierungsrath, Bandirector der Kaiser Ferdinands Nordbahn. — Zur Bestimmung der Auflager schiefliegender Träger. Von R. F. Mayer, Supplent a. d. k. k. techn. Hochschule in Wien. — Vereins-Angelegenheiten: Protokoll der 19. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93. — Vermischtes. — Eingelaufte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare IV. der Vereinsleitung 1893. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Korta, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 31. März 1893. Nr. 13.

Ueber Luftelektricitätsmessungen im Luftballon.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 25. Februar 1893 von Dr. Josef Tuma.

Von ersten physikalischen Unterricht her, den wir genossen haben, sind wir gewohnt die Erde sammt Allem, was mit ihr in elektrisch leitender Verbindung steht, als unelektrisch zu bezeichnen. Wir laden mit einer durch Reibung elektrisch gemachten Glas- oder Harzstange einen isolirten Conductor, constatiren an ihm die Erscheinungen des elektrischen Zustandes, berühren ihn dann mit dem Finger, wobei wir einen Funken auf den letzteren überspringen sehen, und finden, daß er dadurch die Eigenthümlichkeiten des elektrischen Zustandes verloren hat. Wir sagen daher, der Conductor sei unelektrisch geworden. Dies ist auch ganz richtig, so lange wir den Versuch im Zimmer ausführen. Wir werden die Sache aber sofort anders finden, wenn wir mit unserem Conductor in einen unbedeckten Raum gehen, also etwa auf das freie Feld oder noch besser auf einen Kirchthurm. Halten wir hier den Conductor, nachdem wir ihn zuerst ableitend berührt, also unelektrisch gemacht haben, zum Kirchthurmfenster hinaus, so wird er elektrisch erscheinen.

Um dies zu erklären, nehmen wir vor der Hand an, die Erde sei nicht unelektrisch, sondern sei eine im Weltraume schwebende elektrisch geladene Kugel. Es fragt sich nun, wo müssen wir unter dieser Voraussetzung den Sitz der Elektricität annehmen? Wie bekannt, stoßen sich gleichnamige elektrische Massen ab. Es werden also die auf der Erde vorhandenen elektrischen Theilchen, wenn wir nach althergebrachter Sitte die Elektricität als ein Fluidum auffassen, möglichst weit auseinander zu gehen suchen. Demnach wird der Sitz derselben die Oberfläche der Erde sein, also die Dächer und Wände der Häuser, die Spitzen der Getreidehalme und Gräser am Felde, die Baumwipfel im Walde u. s. w. In den Häusern selbst, unter der Erde wird sich normaler Weise keine Elektricität vorfinden. Wir werden daher wirklich, wie ich früher angedeutet habe, unseren vorher geladenen Conductor durch Berühren unelektrisch machen, sobald wir uns mit demselben in einem überdachten Raume befinden. Halten wir aber den zuerst an einem solchen Orte unelektrisch gemachten Conductor durch ein Fenster über die auf der Bedachung dieses Raumes sitzende elektrische Schichte hinaus, so befindet sich der unelektrische Conductor in einem Gebiete, in welchem elektrische Kräfte thätig sind und zeigt dieselben Eigenthümlichkeiten, als wenn er selbst elektrisch wäre.

Um dies zu demonstriren, habe ich hier durch einen Isolirschemel isolirt ein rings mit Stanniol beklebtes, in seinem oberen Theil aus Eisendrahtgitter hergestelltes Häuschen (Fig. 1) aufgestellt; groß genug um einem Mann hineinstellen zu können. In der Decke dieses Häuschens ist eine Oeffnung angebracht. Ich gebe nun meinem Diener einen Papierbuschen in die Hand und heiße ihn in das Häuschen zu steigen. Hierauf lade ich dasselbe mit dieser Elektrisirmaschine. Die Herren sehen den Mann durch das Gitter und bemerken, daß die Papierstreifen des Buschens ruhig herabhängen, während sie sich sofort aufrichten, sobald der Mann den Buschen durch die Oeffnung in der Decke hindurch steckt.

In der drastischen Weise, in welcher wir hier diese Erscheinung beobachtet haben, würde dieselbe sich im Freien nicht zeigen. Man muss da zu feineren Beobachtungsmethoden greifen und ich will eine solche nun des Näheren vorführen.

Denken wir uns, eine an Schnüren aufgehängte und von denselben durch ein Ebonitstück isolirte Kugel sei elektrisch geladen. Wenn wir nun eine gleichnamige Elektricitätsmenge und, nehmen wir sogleich an, die Einheit derselben, auf die Kugel bringen wollen, so müssen wir eine Arbeit leisten, da sie ja von der bereits auf der Kugel befindlichen Elektricität abgestoßen wird, und wir somit eine Kraft zu überwinden haben. Die Arbeit, welche wir verrichten müssen, um die Einheit der gleichnamigen Elektricitätsmenge aus unendlicher Entfernung auf die Kugel zu bringen, nennt man bekanntlich das Potential der letzteren. Wenn wir andererseits einen noch unelektrischen Körper in die Nähe der Kugel bringen, so erfolgt bekanntermaßen in diesem Körper eine Elektricitätstrennung.

Wir nennen diesen Vorgang Influenz. Es wird die ungleichnamige Elektricität, welche von der geladenen Kugel angezogen wird, in die der letzteren benachbarten Theile des genäherten Körpers, die gleichnamige nach entgegengesetzter Richtung strömen. Diese Strömung wird aber bald ihr Ende erreichen, da schließlich die trennende Kraft der Kugel und die anziehende, welche zwischen den getrennten Elektricitäten auf dem betrachteten Körper wirkt, sich das Gleichgewicht halten werden. Machen wir aber einen der der Kugel am nächsten befindlichen Theile des genäherten Leiters von der Art, daß er sich ablöst und aus dem Innern desselben wieder reproducirt wird, so wird dabei die daselbst befindliche Elektricität mit fortgeführt, es überwiegt wieder die von der Kugel ausgehende elektromotorische Kraft, und eine neue Elektricitätstrennung ist die Folge. Dieses Spiel wiederholt sich so lange, bis die influenzirende Kraft der Kugel auf den Theil des genäherten Körpers, von welchem sich die Partikel ablösen, nicht mehr ausreicht, um eine neue Elektricitätstrennung herbeizuführen. Es herrscht dann in diesem Punkte des genäherten Conductors jenes Potential, das die Arbeit repräsentirt, welche geleistet wird, wenn man die Einheit der Elektricitätsmenge aus unendlicher Entfernung in diesen Punkt bringt. Nun ist es ein Grundgesetz der Elektrostatik, daß alle Punkte eines Leiters, auf welchem sich die Elektricität im Gleichgewichte befindet, dasselbe Potential besitzen. Also wird der ganze Conductor das Potential jenes Punktes haben, von welchem sich die Theilchen loslösen. Ich will dies sowie die Anwendung dieses Ergebnisses hier demonstriren.

Fig. 1.

Ich habe hier ein Elektrometer von Braun aufgestellt, auf dessen Details ich nicht weiter eingehen kann. Nur das will ich betonen, man misst mit einem jeden derartigen Instrumente Potentialdifferenzen. Zu diesem Zwecke hat man blos gewisse feststehende Theile des Apparates mit dem einen, andere bewegliche mit dem anderen der Punkte, zwischen denen die Potentialdifferenz zu bestimmen ist, zu verbinden, und es zeigt dann ein Zeiger den gesuchten Werth an. (Um die Ablesung allen

Digitized by Google

Anwesenden zu ermöglichen, wurde das Instrument auf einen Schirm projicirt.)

Ich theile dem Elektrometer etwas Ladung mit, und die Herren sehen den Schatten des Zeigers auf unserer Theilung einspielen. Dieses Elektrometer E (Fig. 2) ist einerseits mit

Fig. 2.

unserer Kugel K, andererseits mit dieser Kerze J in Verbindung gebracht, welche letztere auf einem isolirten Stativ angebracht ist, und in deren Flamme der zum Elektrometer führende Draht a hineinragt. Dieses ganze System stellt mir den an die Kugel genäherten Conductor vor, von dem wir früher sprachen, und die heißen Flammengase der Kerze bilden jenen Theil desselben, welcher mit der influenzirten Ladung abgeht. Es wird also sich das ganze System auf jenes Potential laden müssen, das dort herrscht, wo die Continuität der heißen Gase anhört, und mein Elektrometer muss dieses Potential anzeigen. Die Herren sehen auch thatsächlich, daß jetzt, wo ich mit meiner Flamme noch sehr nahe der Kugel bin, schon ein kleiner Ausschlag vorhanden ist, der mit zunehmender Entfernung rasch wächst. Dies war auch zu erwarten, da die influenzirende Kraft der Kugel für nahegelegene Punkte größer ist als für entferntere. Also ist die Potentialdifferenz zwischen der Kugel und ersteren Punkten kleiner als die zwischen der Kugel und den letzteren. Wollen wir dies rechnerisch verfolgen:

Ist M die auf der Kugel vorhandene elektrische Ladung und R deren Radius, so ist das Potential V gegeben durch die Formel:

$$V = \frac{M}{R}.$$

Ist ferner der Abstand des Punktes, in welchem sich unsere Kerze befindet $R + h$, so herrscht daselbst das Potential

$$V' = \frac{M}{R + h}.$$

Die gemessene Potentialdifferenz ist

$$V - V' = \frac{M}{R + h} - \frac{M}{R} \quad \text{oder} \quad V - V' = \frac{-Mh}{R^2 + Rh}.$$

Wir sehen daraus, daß die Potentialdifferenz, welche wir messen, das entgegengesetzte Vorzeichen von demjenigen der auf der Kugel befindlichen Elektricität M besitzt.

Nehmen wir nunmehr an, der Radius der Kugel wäre sehr bedeutend gegen die Größe von h, dann erhalten wir für

$$V - V' = \frac{-M}{R^2} h.$$

Nun sind wir bei der Lage der Dinge angelangt, wie sie sich bei Luftelektricitätsmessungen an der Erdoberfläche gestalten. Um solche vornehmen zu können, befestigen wir auf einem isolirenden Stocke eine Kerzenflamme, aus welcher ein Draht zu einem Elektrometer führt, das andererseits mit der Erde in Verbindung steht. Als Elektrometer benützt man vortheilhaft ein Exner'sches Elektroskop, wie es in der schematischen Zeichnung (Fig. 3) dargestellt ist.

Dasselbe besteht aus einem Mantel M, der aus einem an beiden Enden mit Glasplatten verschlossenen Stück Messingrohr gebildet wird. In diesen Mantel ragt ein durch Ebonit isolirter Stift S hinein, welcher an seinem oberen Ende eine Klemmschraube k trägt, und an dessen unterem Ende zwei Aluminiumblättchen a befestigt sind. An einer an der vorderen Glaswand angebrachten Theilung t kann man die Größe der Divergenz der Blättchen, welche bei Zuführung von Elektricität zur Klemmschraube k eintritt, ablesen. Zwei Metallplatten p, welche man an die Blättchen heranschieben kann, dienen zum Schutze derselben beim Transporte. Diese Elektroskope werden von Schoras, einem der tüchtigsten Präcisionsmechaniker Wiens, ausgeführt und von Prof. Exner oder mir geaicht.

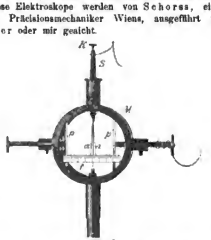


Fig. 3.

Wenn wir also derartige Messungen auf freiem Felde vornehmen, so finden wir eine positive Potentialdifferenz zwischen dem Punkte über dem Erdboden und der Erde selbst. Daraus folgt nach früherer Ableitung, daß auf der Erdoberfläche negative Elektricität vorhanden ist.

Diese Thatsache ist vollkommen sicher, und es fragt sich nur, woher stammt diese Ladung? In dieser Richtung existiren zwei Annahmen. Die eine von Volta herrührend, geht von der Voraussetzung aus, daß bei der Verdampfung des Wassers eine Elektricitätstrennung erfolge, u. zw. derart, daß das zurückbleibende Wasser negativ, der aufsteigende Dampf positiv geladen sei. Die andere Annahme von Peltier legt die Voraussetzung zu Grunde, daß die Erde als solche ein negativ geladener Conductor sei, und der Wasserdampf beim Verlassen der Erdoberfläche etwas von der daselbst befindlichen Ladung mitnehme.

Daß Wasserdampf wirklich elektrisch werden kann, das wissen wir aus verschiedenen Beispielen, und doch sind die den beiden Theorien zu Grunde liegenden Annahmen nicht oder nicht genügend erwiesen. Es wurde noch nicht experimentell festgestellt, daß beim Verdampfen von Wasser eine Elektricitätstrennung erfolgt, andererseits ist es auch nicht ganz sicher, daß elektrisch geladenes Wasser an den aufsteigenden Dampf Elektricität abgibt, indem die diesbezüglichen Experimente sehr schwer vorwurfsfrei auszuführen sind.

Man hat sich daher einstweilen vorzugsweise darauf verlegt, aus bei verschiedenem Wetter ausgeführten Messungen an der Erdoberfläche und den dabei constatirten Veränderungen auf die Richtigkeit der einen oder der anderen Theorie zu schließen. Derartige Messungen wurden sehr zahlreich von Prof. Franz Exner ausgeführt und ergaben folgende Resultate.

Bei normalem Wetter erscheint die Potentialdifferenz zwischen der Erde und einem 1 m über derselben gelegenen Punkte auf flachem Terrain zwischen 40 und 90 Volt. Dieselbe ist wesentlich abhängig vom Dunstdrucke und ist kleiner, wenn dieser größer ist. Dies ist schon ein Umstand, der für die Peltier'sche Theorie spricht, indem dann, wenn der aufsteigende Wasserdampf negative Elektricität von der Erdoberfläche mitgenommen hat, einerseits die Größe der Ladung an dieser Stelle vermindert wird, indem das Fehlende eben durch die im Dampfe enthaltene Elektricität insoferne ersetzt wird, um das elektrische Gleichgewicht auf der Erde zu erhalten, und andererseits durch die in der Luft enthaltene Elektricität das Potentialgefälle herabgedrückt wird. Das Gleiche geschieht, wenn eine Wolke über den Beobachter hinwegzieht.

Digitized by Google

Um mich nun kurz zu fassen, will ich sofort zu demjenigen Experiment übergehen, welches Exner als experimentum crucis angibt. Denken wir uns, wir hätten zwei der beschriebenen Flammencollectoren in einem constanten Höhenunterschiede gleich z angebracht. Wir verbinden den einen mit den Blättchen, den anderen mit dem Mantel eines Exner'schen Elektroskopes, welches wir isolirt in der Hand halten und begeben uns damit in verschiedene Höhen. So können wir leicht das Resultat berechnen, zu dem wir kommen müssten, wenn gar kein elektrischer Wasserdampf in der Luft wäre. Sei ein Punkt in der Höhe h_1 der andere in der Höhe $h + z$ über dem Erdboden, so ergibt die Rechnung

$$V - V = \frac{M}{R + h + z} - \frac{M}{R + h} = -\frac{M}{R^2} z.$$

Die Potentialdifferenz müsste also für jede erreichbare Höhe h constant sein.

Ist Wasserdampf in der Luft enthalten, und ist derselbe nach Volta positiv geladen, so müsste die Potentialdifferenz zuerst positiv sein und dann, wenn der meiste Wasserdampf unter uns ist, kleiner oder negativ werden.

Ist der Wasserdampf negativ geladen, wie es der Peltier'schen Theorie entspricht, so ändert das Potentialgefälle sein Zeichen nicht und muss mit der Höhe zunehmen.

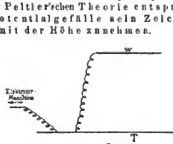


Fig. 4.

Um den Herren diese Beobachtungsmethode zu illustriren, habe ich (Fig. 4) eine mit Stanniol beklebte Pappendeckelfläche T horizontal auf einen Isolirschemel aufgelegt und lade diese mit Hilfe der Elektrisirmaschine. Ferner sind an einem gläsernen Träger zwei Flammencollectoren J und J_1 angebracht, die von einander gut isolirt sind. Aus der einen Flamme führt ein Draht zum Zeiger unseres Elektrometers, aus der anderen zu dem isolirten Gehäuse desselben. Wie die Herren sehen, gibt das Elektrometer einen kräftigen Ausschlag. Weiters nehmen wir eine zweite kleinere, mittelst einer gläsernen Handhabe isolirte Pappscheibe W. Diese letztere Fläche stellt uns eine Wolke vor. Sie ist durch einen Draht mit der unteren Fläche, welche die Erde darstellt, verbunden. Die Herren sehen nun, daß der Ausschlag sofort kleiner wird, sobald die Wolke über die Flammencollectoren gebracht wird.

F. Exner stellt eine Formel auf, welche das Potentialgefälle pro Meter als Function der Höhe ausdrückt:

$$\left(\frac{\delta V}{\delta n}\right)_n = 2\,\alpha\,(A - B)\left(1 - \frac{\alpha n}{2}\right) n + B.\ *)$$

In dieser Formel bedeutet n die Höhe (als Einheit gelten 1000 m), B das Potentialgefälle an der Erdoberfläche, α und A Constante. Sie gilt jedoch nur für normale Vertheilung des Wasserdampfgehaltes in der Luft und wurde als solche eine Vertheilung angenommen, die der von Hann entwickelten Formel:

$$p_n = p_0\,(1 - 0{\cdot}246\,.\,n + 0{\cdot}0157\,n^2)$$

entspricht, worin p_0 den Dunstdruck an der Erdoberfläche p_n denjenigen in der Höhe n bedeuten.

Um die Richtigkeit dieser Formel zu prüfen, unternahm ich eine Ballonfahrt, zu der ich von Herrn V. Silberer freundlichst eingeladen wurde, wofür ich demselben hiemit meinen Dank ausspreche. Der Tag, an welchem die Ballonfahrt stattfand, der 15. September 1892, war voll Sonnen heiter und auch an den

*) F. Exner, Vorlesungen über Elektricität, S. 145.

unmittelbar vorhergehenden Tagen war klarer Himmel. Die Fahrt begann um 10 Uhr Vormittags und endete um $3^1/_2$ Uhr Nachmittag, wobei der Ballon nahezu in gerader Linie den Weg von Wien nach Znaim zurücklegte.

Die Messungen wurden mit Hilfe von Wassercollectoren ausgeführt, die an 15 m bzw. 17 m langen Spagatschnüren aufgehängt waren. Diese Schnüre waren an den durch Siegellack gut isolirten Enden einer Holzlatte befestigt, die an den Rand der Gondel angeschraubt war. Unmittelbar unter dieser Latte waren Glastrichter derart aufgehängt, daß der Spagat durch die Trichter hindurchtrat.

Wurde in dieselben Wasser gegossen, so floß es am Spagat hinunter, wodurch es einerseits ermöglicht wurde, die Collectoren zu füllen, ohne dieselben emporziehen zu müssen, und andererseits der nasse Spagat sogleich als Zuleitung zum Elektroskope verwendet werden konnte. Das letztere, nach Angabe von F. Exner ausgeführt, wurde isolirt in der Hand gehalten, und waren die metallene Hülle desselben mit dem äußeren Spagate, also dem tiefer hängenden Collector, die Blättchen mit dem kürzeren in Verbindung. Wenn demnach das Potentialgefälle positiv war, so musste die Annäherung einer geriebenen Ebonitstange an das Elektroskop ein Zusammenfallen der Aluminiumblättchen zur Folge haben. Diese Erscheinung trat auch bei jeder der in verschiedenen Höhen ausgeführten Messungen ein.

Die so gewonnenen Resultate sind nur relativ richtig. Zur absoluten Bestimmung der Potentiale ist noch die Einführung einer Correctur nöthig, welche daher stammt, daß der Verlust an Elektricität durch Ausstrahlung vergleichbar ist mit den durch die Collectoren zugeführten Elektricitätsmengen. Es sind also, da dieser Verlust als dem Potentialgefälle proportional angenommen werden kann, die gemachten Ablesungen noch mit einer Constanten zu multipliciren, die im Voraus dadurch bestimmt wird, daß man die entsprechend aufgehängten Collectoren vor der Ballonfahrt in einem zu einem bekannten Potential geladenen hohlen Cylinder fließen lässt und das Potential, welches am Elektroskope angezeigt wird, abliest. Der Quotient aus beiden Potentialen ist die gesuchte Correctur.*) In nachfolgender Tabelle wurde diese Correctur nicht in dieser Weise vorgenommen, weil meinen Messungen noch der Mangel anhaftet, daß ich Niemanden zur Verfügung hatte, der isochrone Messungen an der Erdoberfläche vorgenommen hätte, um den Werth von H in obiger Formel zu bestimmen. Da ich also nur auf einen relativen Werth meiner Beobachtungen rechnen durfte und ich mich daher auf die Betrachtung der Form der Aenderung des Gefälles beschränken musste, nahm ich an, daß das Potentialgefälle in 1000 m Höhe circa 490 Volt gewesen sei, welchen Werth F. Exner nach obiger Formel für $H = 98$ Volt und $A = 1300$ durch Rechnung findet. Meine Ablesung ergab 53 Volt. Der Quotient beider Werthe ist 9·24, mit welchem alle übrigen Ablesungen multiplicirt wurden.

Höhe	Ablesung Elektrodendistanz 2 m	Potentialgefälle pro 1 m	Corrigirte Werthe
$n = 0{\cdot}410$	+ 80 Volt	+ 40 Volt	370 Volt
0·500	88	44	406
0·750	95	47	434
0·820	104	52	480
1·000	107	53	490
1·120	110	55	508
1·300	120	60	554
1·900	140	70	647

In Fig. 5 ist der Verlauf der von F. Exner berechneten Potentialgefälle durch die ausgezogene Curve, die von mir gemachten und bereits corrigirten Werthe durch * bezeichnet.

Man sieht also zunächst, daß die Potentialgefälle mit zunehmender Höhe wachsen, daß aber ihr Verlauf flacher war, als

*) Es möge hier erwähnt werden, daß bisher nur eine einzige derartige Messung des Potentialgefälles von E. Lecher am 6. Juni 1885 in einer Höhe von 500 m ausgeführt wurde, die einen etwas niedrigen Werth von circa 200 Volt pro Meter ergab. Sitzungsber. Bd. XCIII, S. 967.

Digitized by Google

er nach der Berechnung sein sollte. Vergleicht man aber dieses Resultat mit den meteorologischen Beobachtungen, welche Dr. Margules*) gleichzeitig mit mir im Ballone ausführte, so sieht man, daß dies durch die damalige gleichförmige Vertheilung der Feuchtigkeit leicht zu erklären ist. Man berechnet nämlich aus seinen Angaben für den Dunstdruck in 370 *m* Höhe 13·8 *mm*,

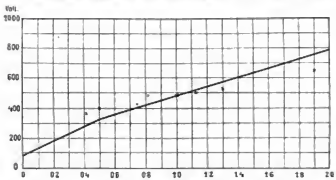


Fig. 5.

für 1000 *m* Höhe 12·6 *mm*, während er nach normaler Vertheilung, wie sie von F. Exner bei Berechnung seiner Formel vorausgesetzt wurde, im ersten Falle 13·7 *mm*, im zweiten 11·9 *mm* hätte sein sollen. Wir hatten also bei unserer Ballonfahrt weniger von dem elektrischen Wasserdampfe unter uns, als dies normaler Weise stattfinden sollte und daher stammt voraussichtlich der flachere Verlauf meiner Werthe.

*) Allgemeine Sport-Zeitung 30. October 1892, S. 1036.

Aus Allem ergibt sich somit:

1. Daß das Potentialgefälle in allen bisher erreichten Höhen positiv ist, und

2. daß es mit wachsender Höhe zunimmt, wie es nach der von Peltier aufgestellten Theorie der Fall sein soll.

Eine weitere sehr interessante Folgerung würde sich daraus ergeben, daß die Erde ein mit negativer Elektricität geladener, im Weltraume schwebender Conductor ist, falls diese Anschauung sich durch vielfache Wiederholung der oben beschriebenen Messungen als richtig herausstellen würde. Nach der von Franklin entwickelten Theorie der Elektricität gibt es nicht zwei Arten derselben, wie wir sonst anzunehmen gewohnt sind, sondern nur eine. Nehmen wir z. B. zunächst an, es existire nur die positive Elektricität, so würde ein Körper dann unelektrisch erscheinen, wenn ihm ein gewisses Quantum derselben zukommt. Ein Ueberschuss würde ihn positiv, ein Mangel negativ erscheinen lassen. Wir hätten ebensowenig zwei Elektricitäten zu unterscheiden, als wir einen Artenunterschied zwischen Wärme und Kälte machen können. Wenn wir nun annehmen müssen, daß Elektricität etwas mit der Materie unzertrennlich Verbundenes ist, so würde sich daraus ergeben, daß diejenige Elektricität die wirklich vorhandene ist, welche die frei im unelektrischen Weltraume schwebende Erdkugel als Ladung mit sich führt, und wenn sich durch fortgesetzte Versuche herausstellt, daß dieselbe ebenso gehalten ist, wie eine geriebene Harzstange, so müssten wir schließen, daß die wirklich existirende Elektricität die negative ist, und die positive ein Mangel an solcher.

Entwurf für ein Crematorium.

Auf der letzten Kunstausstellung in München hatten die Architekten Lambert und Stahl Entwürfe für einen eigenartigen Crematoriumbau zur Ausstellung gebracht, welche — wie wir dem „Phönix" entnehmen — besonderes Interesse er-

Fig. 1. Perspectivische Ansicht.

Digitized by Google

regten und die wir mit Rücksicht auf den Umstand, daß derzeit in zahlreichen deutschen und nichtdeutschen Orten die Erbauung von Crematorien gepflogen wird, hier mit Zustimmung der Verfasser in den beigegebenen vier Abbildungen zur Darstellung bringen.

Der Gegenstand — der Bau einer Feuerbestattungsanstalt — ist wohl dazu geeignet, die Phantasie des Architekten in hohem Grade zu reizen. Die Aufgabe ist neu und verlangt auch eine besondere Lösung.

Nach Ansicht der Verfasser soll das Crematorium der Zukunft weder an ein antikes Tempelchen, noch an eine Kapelle, noch an eine Moschee erinnern; es soll den Stempel seiner Bestimmung an der Stirne tragen und im Aeußeren die blinden Flächen seiner Columbarien, die Rundungen seiner Oefen, die Aufbauten seiner Kamine sehen lassen, es soll jedoch vermieden werden Alles das zu markiren, ebenso aber diesen organischen Theilen des Gebäudes ein falsches Aussehen zu verleihen, wie z. B. den Kamin als Glocken- oder sogar als Aussichtsthurm zu gestalten, wie dieses schon geschehen ist.

Bei der Ausarbeitung dieses Entwurfes wurde angenommen, daß für eine große Stadt ein Crematorium in monumentalem Styl gebaut werden soll. Die Verfasser haben die angeführten Beispiele ähnlicher Anlagen studirt und wahrgenommen, daß sich dieselben in zwei Hauptgruppen zertheilen, deren Charaktere im Stande sind, einen Einfluss auf die architektonische Lösung der Frage auszuüben. In Deutschland nämlich erinnert die Feuerbestattung immer noch an die Erdbestattung. Um mit alten Traditionen nicht unmittelbar zu brechen, hat man das Versenken des Sarges beibehalten. In Gotha, in Hamburg und in Heidelberg wird der Sarg auf ebener Erde von außen in das Crematorium hereingeführt und von da in die Tiefe versenkt, um in den Ofen geschoben zu werden.*)

In Frankreich, in Italien und in der Schweiz dagegen befindet sich der Ofen auf ebener Erde oder etwas höher als der Zuschauerraum und die Verbrennung findet unmittelbar in Gegenwart der Anwesenden statt.

Der vorliegende Entwurf zeigt das Bestreben, die zwei Systeme zu vereinigen, das schauerliche Hinunterlassen des Körpers in die Gruft zu vermeiden und doch den Vorgang in gewisser Entfernung vor den Anwesenden sich vollziehen zu lassen.

*) Siehe Zeitschrift 1892, S. 221.

Zu diesem Zwecke ist das Gebäude in zwei Hauptstockwerke getheilt; in das untere fährt auf ebener Erde der Leichenwagen, in das obere begeben sich die Verwandten und Freunde des Verstorbenen. Die Eingangsthüren zu diesen zwei Stockwerken befinden sich übereinander; die obere ist durch eine zweiarmige, freie Treppe zugänglich.

Die zwei Stockwerke sind durch eine Oeffnung in dem Fußboden der oberen, respectiv in der Decke des unteren Raumes mit einander verbunden, so daß die Anwesenden den Sarg von oben anfahren sehen können, etwa während der Rede des Geistlichen oder während die Freunde vom Todten Abschied nehmen, und schließlich in würdiger Entfernung den Sarg in den Ofen verschwinden sehen können.

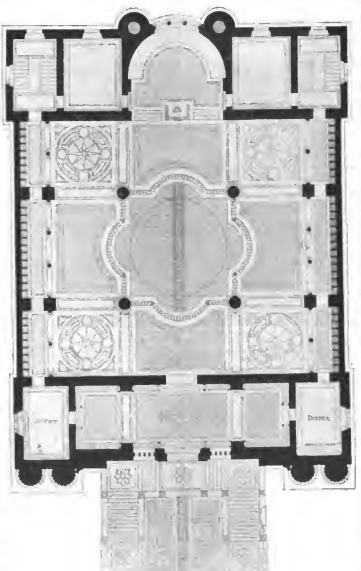


Fig. 2. Grundriss. 1:250.

Was die Architektur des Crematoriums anbelangt, so sind die Verfasser der Ansicht, daß eine neue Auffassung, eine neue Form verlangt wird, und daß die Bestimmung des Gebäudes in seiner äußeren wie inneren Erscheinung möglichst auszudrücken ist. Das Gebäude soll von allen Seiten frei sein, einen ernsten und feierlichen Eindruck machen; es braucht an keine bestimmte Confession zu erinnern und dürfte vielleicht etwas von dem hohen Zug eines antiken Mausoleums haben. Die Ornamente und Decoration dieses Crematoriums bilden in der Hauptsache stilisirte Flammen.

Das Innere des Gebäudes besteht aus folgenden Theilen: die Freitreppe, eine Vorhalle mit Sitzbänken, links das Archiv, rechts ein Dienstzimmer. Ueber diesen Räumen befindet sich ein Orgelempore sowie Sänger-Podium. Unter demselben, links und rechts von der Durchfahrt, sind Leichen- und Secirkammern untergebracht. Aus der Vorhalle tritt man in den Hauptraum, dessen Decke von vier großen Granitsäulen getragen wird. Die beiden Seitenwände sind mit mehreren Etagen versehen, welche Zugang zu den Columbarien gewähren.

Im Hintergrunde, dem Eingang gegenüber, befindet sich eine große Nische mit der Rednertribüne und Raum zur Aufstellung einer Büste und einer Pflanzen-Decoration. Auf beiden Seiten der Nischen sind Zimmer für den Redner und die Angehörigen des Verstorbenen angebracht. Ueber diesen Räumen sind Kammern für Urnen untergebracht. Die Decke des Raumes ist flach und besteht aus sichtbaren Eisenträgern und Majolikaplatten. Der Bau mit seinen großen Dimensionen von 27 *m* Front,

Digitized by Google

Fig. 3. Hauptfaçade.

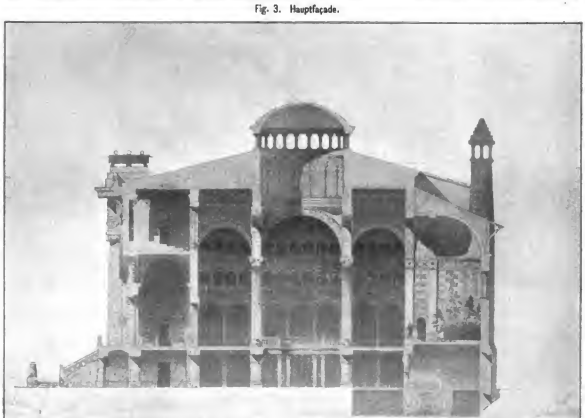


Fig. 4. Längenschnitt. 1:300.

Digitized by Google

37 *m* Tiefe, 20 *m* Höhe bis zum Hauptgesims, bietet eine Wandfläche für 3000 Nischen. Jede Nische kann sechs Urnen enthalten; nimmt man aber nur einen Durchschnitt von vier Urnen an, so ergibt sich eine Zahl von 12.000 Urnen.

Die Kosten eines solchen Crematoriums würden sich auf circa 300.000 Mark belaufen; es würde aber auch den Bedürfnissen einer großen Stadt, wo die Feuerbestattung allgemein angewendet wird, vollständig entsprechen.

Die Photographie im Dienste des Ingenieurs.

Von Professor F. Steiner in Prag.

Von den zahlreichen Anwendungen, deren die Photographie fähig ist, verdienen einige mit Rücksicht auf die speciellen Untersuchungen des Ingenieurs besondere Erwähnung. Wir haben schon in früheren Aufsätzen von bestimmten Problemen der Photographie zu sprechen Gelegenheit gehabt.*) Bei den photogrammetrischen Festlegungen für geodätische Zwecke sind es Daueraufnahmen, die mit Photographie-Theodoliten festgelegt werden. Im Nachstehenden sollen einige Probleme nähere Besprechung finden, welche unter Zuhilfenahme der Moment-Photographie gelöst werden können. Der Verfasser hat die zu beschreibenden Methoden bereits praktisch zu erproben Gelegenheit gehabt und ist speciell die Aufgabe, Schwingungen belasteter Brücken festzulegen, die Veranlassung zu weiteren Studien geworden. In den nachbeschriebenen Aufgaben handelt es sich zunächst darum, die Bewegung eines bestimmten Punktes festzulegen. Wir benützen hiezu kleine Glaskugeln von 3 bis 4 *cm* Durchmesser, wie solche, große und kleine, als Schmuck unserer Gärten angewendet werden. Belenchtet man derartige Kugeln mittelst eines Auer'schen Glühlichtes, eines Magnesiumlichtes, einer Bogenlampe oder durch Sonnenlicht, so erhält man auf der Mattscheibe eines photographischen Apparates scharfe, helle Pünktchen, welche intensiv auf die Gelatineschichte der präparirten Platte einwirken. Es empfiehlt sich, die Stelle, deren Bewegung man untersuchen will, mittelst eines glänzenden, hellen Gegenstandes festzulegen und den Hintergrund dunkel zu halten, eventuell den Versuch im Finstern vorzunehmen.

1. Ermittlung der Schwingungen einer Brücke, eines schwingenden Stabes u. s. w.

Bringt man an jener Stelle, deren Bewegungserscheinungen unter bestimmten Einwirkungen man festlegen will, eine wie oben beschriebene Glaskugel *A* an und stellt das Bild dieser Kugel so ein, daß es an den rechten Rand der Mattscheibe eines photographischen Apparates fällt, schließt das Objectiv, legt die lichtempfindliche Platte ein und öffnet im Momente des Beginnes der schwingenden Bewegung den Objectivdeckel und dreht die ganze Camera gleichzeitig um den Centralzapfen derselben von rechts nach links, so erhält man nach erfolgter Fixirung am Negativ eine Wellenlinie *z*, welche den Verlauf der Schwingungserscheinungen des fraglichen Punktes zeigt. Lässt man gleichzeitig eine zweite Kugel *B* an einem Stabe schwingen, dessen Schwingungs-Intervalle bekannt sind und ordnet man die beiden Kugeln so an, daß im Zustande der Ruhe ihre beiden Bilder vertical übereinander fallen, so wird die zweite Kugel *B* ebenfalls eine andere Wellenlinie *ß* liefern. Aus der Vergleichung der beiden Wellenlinien ist es nun leicht, die Anzahl der Schwingungen zu bestimmen, welche die erste Kugel in einem bestimmten Zeitintervall gemacht hat. Bringt man dicht neben der Kugel *A* einen Maßstab an, welcher scharf beleuchtet im Zustande der Ruhe mit der Kugel photographirt wird, so liefert dieses Bild gleichzeitig den Maßstab für die Schwingungs-Intensität. Gestattet es das Object, so ist es ohne Weiteres möglich, mit dem Apparate so nahe zu gehen, daß man eine Curve erhält, welche die Schwingungs-Intensitäten im vergrößerten Maßstabe gibt. Ist man gezwungen, sich in größerer Entfernung von dem Gegenstande aufzustellen, so wird man nachträglich das gewonnene Bild auf dem bekannten Wege des photographischen Vergrößerungsprocesses übersichtlicher und anschaulicher gestalten können.

Für die Untersuchung von Brücken bietet das genannte Verfahren nicht unwesentliche Vortheile. An Stelle des Nivellirinstrumentes, mit welchem man heute die Durchbiegung einer Brücke beobachtet, tritt die photographische Camera und an der Brücke selbst ist nichts nöthig als die silberglänzende Kugel zu befestigen. Ingenieur Werner, Assistent meiner Lehrkanzel, hat nach dem oben angegebenen Verfahren zunächst eine Reihe von Vorversuchen gemacht, von denen nebenstehende Figur 1 eine dieser Curven, nach dem Negativ dargestellt, gibt.*)

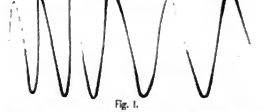


Fig. 1.

Wir haben bei unseren Versuchen die Zeitmessung zuerst in der Weise durchzuführen gesucht, daß wir oberhalb der zu beobachtenden schwingenden Kugel ein Pendel in Bewegung setzten, dessen Bewegung als verschlungene Curve (Fig. 2) gleichfalls mit der Wellenlinie des schwingenden Punktes erscheint, doch ist eine derartige Methode weniger rationell, da die beiden in Vergleich zu bringenden Punkte nicht stets übereinander bleiben, was die Zuordnung der Phasen erschwert.

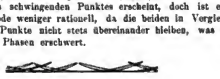


Fig. 2.

Eine weitere Methode, welche wir ebenfalls anwandten, bestand darin, daß wir vor der Lichtquelle ein Pendel schwingen ließen, welches die Lichtquelle in bestimmten Intervallen verdunsterte. Die Wellenlinie zeigt Unterbrechungen, deren Zeitdifferenzen der Dauer einer Pendelschwingung entsprechen. Es braucht wohl nicht hervorgehoben zu werden, daß es gleichgiltig ist, ob bei dem besprochenen Verfahren die Camera gleichförmig oder ungleichförmig und mit welcher Geschwindigkeit gedreht wird, da beide Curven α und β in gleicher Weise verzerrt werden.

2. Ermittlung der Bahn bewegter Punkte einer Maschine.

Befestigt man eine wie oben beschriebene Kugel an einer Stelle, deren Bewegungserscheinung man untersuchen will, so liefert der feststehende photographische Apparat ohne Weiteres ein Bild der Bahn dieses Punktes, wenn man mindestens so lange exponirt, bis der Punkt die entsprechend geschlossene Curve zurückgelegt hat. Auch Geschwindigkeitsmessungen horizontal hin- und hergehender Bewegungen können leicht gemacht werden, wenn man sie mit einer auf- oder abwärts gehenden Bewegung der Camera bzw. lichtempfindlichen Platte combinirt. Veränderungen der Bahn in Folge Vibrationen der Maschine geben sich durch eine

*) Zeitschrift 1891, S. 214; 1892, S. 287.

*) Herr Ingenieur Werner erhielt zur Vornahme derartiger Versuche eine Subvention von Seite der „Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen", was hier dankend bemerkt werden möge. Der Verf.

Digitized by Google

gewisse Verschwommenheit der Curve an jenen Stellen, wo die größten Abweichungen erfolgen, zu erkennen. Von besonderem Interesse ist es, die Geschwindigkeiten eines Schwungrades zu untersuchen. Zu diesem Zwecke wurde in unserem Laboratorium nachstehender Versuch gemacht.

3. Bestimmung der Geschwindigkeits-Schwankungen eines Schwungrades.

In der bereits besprochenen Weise verschaffte man sich zunächst auf höchst einfache Art die Schwingungszahl eines frei aufliegenden Trägers mit Hilfe eines Pendels.

Man befestigt nun innen amalgamirte, stark glänzende Glaskugeln in ganz gleichen oder bekannten Abständen an der Peripherie des Rades, dessen Geschwindigkeitsänderungen zu bestimmen sind; verdeckt nun dasselbe bis auf einen ganz geringen Theil des oberen Umfanges (s. Fig. 3) durch einen schwarzen

Fig. 3.

Schirm, so zwar, daß bei der Rotation des Rades die glänzenden Glaskugeln vorübergehend abwechselnd sichtbar werden. So wie bei dem vorangehend beschriebenen Versuche wird nun der photographische Apparat während der Exposition annähernd gleichmäßig gedreht. (Weitaus zweckmäßiger wäre es allerdings, eine entsprechend construirte Camera zu verwenden, bei welcher die lichtempfindliche Platte innerhalb einer Cassette seitlich verschiebbar eingerichtet wäre, etwa eine Rollcassette mit Films.)

Auf der Platte entstehen erstens je nach der Geschwindigkeit der Platte und jener des Rades mehr oder weniger langgestreckte Lichtbögen von einander gesondert oder sich übergreifend, die von den Glaskugeln herrühren. Um das Uebergreifen zu vermeiden, und statt der langgestreckten, überhöhte Bögen zu bekommen, welche den höchsten Stand der Kugeln, der für die weiteren Constructionen der maßgebende ist, viel schärfer erkennen lassen, wird man zweckmäßig bei astronomischem (umkehrenden) Objectiv die Platte im Sinne des Rades bewegen.

Zweitens entsteht auf der Platte der von dem Träger bekannter Schwingungszahl herrührende ununterbrochene Wellenzug.

Liegt die Welle des Rades mit der Glaskugel des schwingenden Trägers in derselben Verticalen, werden sich die höchsten Phasen der Lichtbögen auf der Photographie mit den in derselben Verticallinie liegenden Punkten des stetigen Wellenzuges in Bezug auf Gleichzeitigkeit entsprechen; dies gilt natürlich nur von diesen Verticalen, nicht von den übrigen. Auf diese Art ist man mit Hilfe der bekannten Schwingungszahl, daher auch Zeit des schwingenden Trägers. In den Stand gesetzt, jenes Zeitintervall zu messen, welches dem Centriwinkel des Rades zwischen zwei der befestigten Glaskugeln entspricht. Darnach erhellt, daß es wohl praktisch aber nicht nothwendig ist, die Kugeln in gleichen Abständen an der Peripherie des Rades anzuordnen.

Wählt man auf einer Horizontalen gleiche Zeiträume als Abscissen und trägt genau in Zeitpunkten der höchsten Phasen der Lichtbögen, die man einfach durch Verticallinien aus der stetigen Lichtwelle bestimmt, die Wege als Ordinaten auf, welche von einem bestimmten Zeitpunkte angefangen den beziehlichen Glaskugeln entsprechen, und verbindet die so erhaltenen Punkte, so erhält man eine stetig ansteigende Curve: die Wegecurve. Bekanntlich sind nun die Richtungs-Coëfficienten einer Curve, deren Ordinaten Wege und zwar Functionen der Zeit sind, schon die Geschwindigkeiten der einzelnen Punkte. Zieht man also in den construirten Punkten der Wegecurve Tangenten und trägt im selben Maßstabe wie die zurückgelegten Wege die wahren Werthe der trig. Tangenten, ihrer Neigungswinkel von einer Horizontalen als Ordinaten auf, so liefert die Verbindungslinie dieser Punkte bereits das Gesetz der Geschwindigkeitsschwankungen des Rades, d. i. die Geschwindigkeitscurve.

Die Beschleunigungscurve, resp. Verzögerungscurve steht bekanntlich zur Geschwindigkeitscurve in einem analogen Verhältnis wie diese zur Wegecurve, die Zeiten stets als Abscissen vorausgesetzt. Es ergibt sich also durch Wiederholung desselben Vorganges höchst einfach das Gesetz der Beschleunigung oder Verzögerung als die Curve γ. (Fig. 4.)

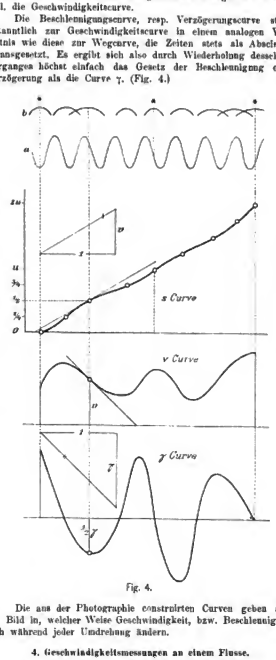


Fig. 4.

Die aus der Photographie construirten Curven geben also ein Bild in, welcher Weise Geschwindigkeit, bzw. Beschleunigung sich während jeder Umdrehung ändern.

4. Geschwindigkeitsmessungen an einem Flusse.

Man lege durch irgend ein geometrisches Verfahren drei Punkte im Terrain fest und markire dieselben auf eine solche Weise, daß sie auf einer Photographie leicht erkenntlich sind, also bei Tag etwa durch bemalte Stangen, bei Nacht durch je ein Licht. Man werfe möglichst helle oder glänzende Schwimmer in den Fluss an jenen Stellen, deren Oberflächengeschwindigkeit man untersuchen will und fixire entweder auf demselben Bilde oder mittelst raschen Plattenwechsels bei unveränderter Lage der Camera eine zweite, bzw. dritte Stelle der Schwimmer. Arbeitet man im Dunklen und sind die Schwimmer leuchtende Punkte, so kann man den Verlauf der Bewegung des glänzenden Punktes

Digitized by Google

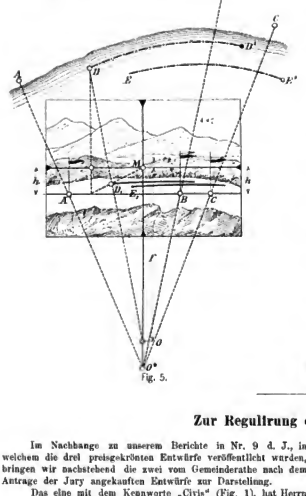


Fig. 5.

auf einem einzigen Bilde festhalten. Der Photograph hat hiebei nur den Zeitpunkt des Oeffnens und den Zeitpunkt des Schliessens des Objectivs genau zu markiren, um die Beobachtungszeit kennen zu lernen, auf welche sich die Aufnahme bezieht. Aus dem entwickelten Bilde ist es leicht, die Wege der Punkte darzustellen, wie nachstehende Figur 5 versinnlicht.

Man trage nach irgend einem Maßstabe die richtige Lage der drei Punkte *A*, *B*, *C* in der Zeichnung auf und trage vom Horizont des Bildes nach demselben Maßstabe die Höhe auf, um welche das Photogrammeter höher steht, als die Ebene des Flusses an der fraglichen Stelle. Projicirt man die Punkte *A*, *B*, *C* auf die so erhaltene Grundlinie, trägt von der Grundlinie aus die bekannte Bildweite des Photogrammeters auf, wodurch man den Punkt *O'* erhält und zieht die Strahlen *O' A*, *O' B* und *O' C*, so lässt sich das Bild orientiren, indem man dann so lange verschiebt, bis die genannten Strahlen durch die bezüglichen Punkte *A*, *B*, *C* gehen. Nun ist es leicht, die Wege der leuchtenden Punkte auf der Zeichnung zu ermitteln.

Ist *M O* die vom Horizont aus aufgetragene Bildweite, so erhält man die richtige Lage von *D*, indem man *M D*$_1$ zum Schnitt mit der Grundlinie bringt, im Schnittpunkte eine Senkrechte errichtet und dieselbe durch die Gerade *O D*$_1$ schneidet, welcher Schnitt in *D* erfolgt.

Jeder Constructeur, welcher mit den Methoden der Perspective einigermaßen vertraut ist, wird ohne Weiteres auch noch andere Constructionen angeben können, welche in solchen Fällen zum Ziele führen, wo die Schnittpunkte zu schief ausfallen. Die genannte Methode gewährt den Vortheil, daß sie direct ein Mittel liefert, die Bahn des bewegten Punktes festzulegen, dadurch den Stromstrich u. s. w. darzustellen.

In manchen Fällen wird die mitgetheilte Methode die Anregung zu manch' anderen Untersuchungen bieten und mit Vortheil Verwendung finden können.

Zur Regulirung des Stubenviertels.

Im Nachhange zu unserem Berichte in Nr. 9 d. J., in welchem die drei preisgekrönten Entwürfe veröffentlicht wurden, bringen wir nachstehend die zwei vom Gemeinderathe nach dem Antrage der Jury angekauften Entwürfe zur Darstellung.

Das eine mit dem Kennworte „Civis" (Fig. 1), hat Herrn k. k. Baurath Otto Wagner zum Verfasser, während das mit dem Kennworte „Themis" versehene eine gemeinsame Arbeit der im Stadtbauamte angestellten Herren Architekten Julius Fröhlich, Johann Scheiringer und dipl. Ingenieur Martin Paul ist. In beiden Projecten ist von einer radicalen Verlegung der Ringstraße Umgang genommen. Bei dem Projecte mit dem Kennworte „Civis" ist der Bruch der Ringstraße möglichst nahe gegen den Park-Ring gelegt. Diese durch die Lage des Museums für Kunst und Industrie und durch die Kunstgewerbeschule gegebene Bruchstelle, sowie die Fortführung der Ringstraße von da bis zum Donaucanale erscheint durch die hieher fallende Krenzung der Ringstraße mit der breiten Straße, welche den Fleischmarkt mit der Marxergasse verbinden soll, begründet.

Durch die Verbindung von dem Ringstraßenbruche mit der Achse der regulirten Aspernagasse ergibt sich eine mit der Hauptfront des Hauptzollamts-Gebäudes und der Trace der Wien nahezu parallele Linie, wodurch zwei Reihen ziemlich regulärer Baugruppen zwischen der Ringstraße und dem Hauptzollamts-Gebäude entstehen. Die Brückenköpfe der hier nothwendig werdenden neuen breiten Brücke über die regulirte Wien ständen perspectivisch richtig gegen beide Straßen; die Aspernbrücke müsste etwas nach aufwärts verlegt werden, behielte aber ihre heutige Gestaltung. Die Kreuzungsstelle an der Ringstraße ist durch einen Platz charakterisirt. Für die Aufstellung von Denkmälern sind sechs geeignete Plätze geschaffen.

Die Straßenbreiten sind mit Rücksicht auf die bestehenden Normen und auf Grund der Anforderungen des Verkehres, sowie der sanitären Bedürfnisse angenommen.

Der von dem Verfasser gemachte Vorschlag, in den 15·17 *m* breiten Straßen die Gebäudehöhen auf 23 *m* zu reduciren, um die Anbringung von fünf Stockwerken bei Straßen dieser Breite außer Möglichkeit zu setzen, verdient jedenfalls Beachtung. Das zu errichtende neue Postgebäude, das mit den projectirten drei Durchfahrten eine angenehme Wirkung erzielen würde, hätte die Aufgabe, als Verbindungsglied zwischen dem alten und neuen Stadtheile aufzutreten und den Contrast zwischen beiden zu mildern. Durch die Einwölbung des Wienflusses ist eine Verbindung des Stadtparkes mit dem Kinderpark in Aussicht genommen. Ein Hauptgewicht wurde auf die möglichste Schonung des bereits Bestehenden gelegt.

In dem Projecte mit dem Kennworte „Themis" (Fig. 2), ist die thunlichste Erhaltung der bestehenden Verhältnisse unter möglichster Verbesserung derselben angestrebt und ist ebenfalls die Erzielung einer günstigen Verbauung in's Auge gefasst.

Die Ringstraße ist in ihrer heutigen Gestaltung vollständig belassen worden und soll durch Schaffung eines neuen Straßenzuges gegen den Franz Josefs-Quai ein Theil des Verkehres abgelenkt werden. Vor dem Museum ist ein Platz angelegt, in den die in der Achse des Museums gelegene Kirche St. Maria Rotunda einbezogen ist.

Ein wichtiger Straßenzug ist durch die Verlängerung des Fleischmarktes durch das Postgebäude bis zur Ringstraße unter Beibehaltung des Franz Josefs-Thores beantragt. In diesen Straßenzug fällt auch die Uebersetzung des Wienflusses durch die Stadtbahn. Hier ist eine Anlage projectirt, welche einerseits bezweckt,

Digitized by Google

die Uebersetzung des Wienflusses durch die Bahn, sowie den neben der Ringstraße erfolgenden Uebergang der offen geführten Bahnstrecke in die gedeckte Linie zu maskiren. Der Uebergangspunkt von der Hoch- zur Tiefbahn wurde nicht erst an der Ringstraße, sondern schon an der Quaimauer des Wienflusses mit dem decorativen Brückenkopf eines neuanzulegenden Steges zum Ausdrucke gebracht. Es würde dadurch eine unbedeutende Tracenverlegung der Stadtbahnlinie nothwendig werden. Die auf die Achse des

In der Verlängerung der Dominikanerbastei ist eine neue Brücke über den Donaucanal an Stelle der Ferdinandsbrücke projectirt.

Der Tramwayverkehr, der jetzt aus der Taborstraße über die Ferdinandsbrücke führt, würde über eine zweite neue Brücke, welche die Rothenthurmstraße mit der Lilienbrunngasse zu verbinden hätte, zu leiten sein. Schließlich sei noch erwähnt, daß auch in diesem Entwurfe eine Verlängerung der Marxergasse bis zur Ringstraße in Aussicht genommen ist.

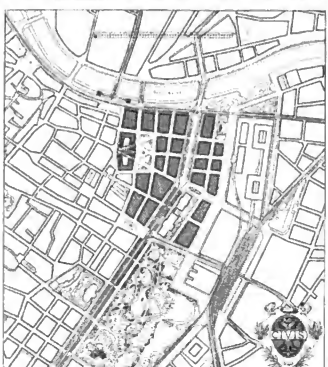


Fig. 1 (Civis). Verfasser k. k. Baurath O. Wagner.

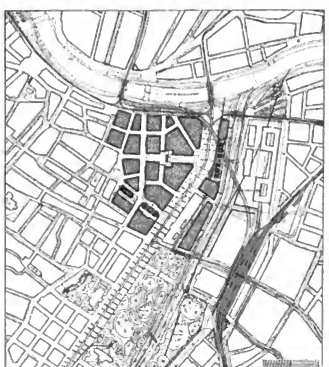


Fig. 2 (Themis). Verfasser Arch. Fröhlich und Scheiringer und dpl. Ing. Paul.

Gebäudes der kais. Akademie der Wissenschaften führende Straße würde nicht bis zur Ringstraße durchgeführt, da die perspectivische Wirkung dieses Gebäudes auf eine so lange Strecke bei verhältnismäßig geringer Straßenbreite keine sehr günstige wäre. Durch die Durchführung der Ungargasse bis in die Zedlitzgasse würde vom heutigen Stadtparke (wie bei dem Entwurfe des Rathes Streit) ein Theil abgetrennt werden, welcher entweder verbaut werden oder als Gartengrund erhalten bleiben könnte.

Das Ergebnis dieser Preisausschreibung war sowohl was die Betheiligung anbelangt, als auch mit Rücksicht auf die vielen schätzenswerthen Ideen, die in den Entwürfen niedergelegt sind, ein zufriedenstellendes und wir hoffen, daß dasselbe auch die Fachgenossen neuerdings anerkennen wird, sich auch zahlreich an der großen Preisausschreibung für den Generalbauplan, dessen Einreichungstermin mit 3. November l. J. abläuft, zu betheiligen.

Vereins-Angelegenheiten.

Eingabe an das hohe k. k. Handels-Ministerium in Angelegenheit des Handels mit alten Dampfkesseln.

(8. Bericht über die 19. Geschäfts-Versammlung, Zeitschrift 1893, Nr. 12.)

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein hat in seiner Geschäfts-Versammlung vom 18. d. M. einstimmig den Beschluss gefasst, an ein hohes k. k. Handels-Ministerium die Bitte zu richten, nachstehende Ausführungen, den Handel mit alten Dampfkesseln betreffend, in geneigte Erwägung zu ziehen.

Im Sinne der hohen Verordnung vom 1. October 1875 und den heutigleichen später erflossenen Vorschriften gemäß, werden die in rationeller Weise hergestellten neuen Dampfkessel amtlich erprobt und wird über das Resultat dieser Probe eine Bestätigung ausgestellt, auf welcher die regelmäßig vorzunehmenden Revisionsbefunde eingetragen werden.

Jeder neue Dampfkessel wird somit von einem amtlichen Documente begleitet, aus welchem jederzeit ein Bild über dessen Verwendung, Erprobung, dann von seinen Fehlern, Ausbesserungen etc. zu entnehmen ist. Anders ist es mit den sogenannten alten Kesseln in der Praxis, welche der Mehrzahl der Fälle nach in Folge Unbrauchbarkeit ausgeschieden werden mussten, vollkommen abgenützt und für den weiteren sicheren Betrieb unbrauchbar sind.

Der Handel mit alten Kesseln, welche irgendwo zu Altpreisen erstanden, dann mit einen glänzenden Theeranstrich versehen unter Vorspiegelung eines kurzen, vorhergegangenen Gebrauches dem leichtgläubigen Käufer angeboten werden, wird sehr schwunghaft betrieben. Meist werden solche Käufer übervortheilt, welche mit geringerem Capitale und unbedeutenden technischen Kenntnissen einen Betrieb einzurichten gezwungen sind. Aber selbst der Fachmann hat eine schwierige Aufgabe, wenn er ohne Kenntnis der Geschichte eines Kessels über dessen Betriebstauglichkeit ein richtiges Urtheil abgeben soll. Ist es doch schon dagewesen, daß fehlende Nietköpfe durch aus Lehm hergestellte ersetzt waren!

Das Innere des Kessels ist meist mit Kesselstein behaftet, oft auch gar nicht zugänglich und selbst, wenn die Blechflächen ganz rein

Digitized by Google

und Defecte nicht wahrnehmbar sind, kann man sich über die Beschaffenheit des Kessels sehr täuschen, weil die Deteriorisirung des Materiales nur durch Zerreiß- und Biegeproben mit Blechstreifen aus den ältesten Theilen des Kessels, eventuell durch Anbohren zu erkennen ist, und der Händler selbstverständlich nicht einwilligt, seinen Kessel auf die Wahrscheinlichkeit hin, daß das Resultat der Proben ungünstig ausfällt, einer Reparatur zu unterziehen.

Nun liegt es offenbar im Interesse des Verkäufers von solchen alten Kesseln, daß ein Kessel-Certificat nicht zum Vorschein kommt, und es wird auf eine diesbezügliche Frage häufig und in den gefährlichen Fällen gewiss die Antwort: „Das Certificat ist in Verlust gerathen." — Die Einwendung, daß Kessel ohne Certificat nicht gekauft werden sollen, wird sämmtlichen auszeichnend beantwortet. Wird durch diese unreelle Praxis einerseits der Käufer eines solchen alten Kessels geschädigt, so leidet andererseits auch die reelle Maschinen-Industrie, welche sich mit Anfertigung von Dampfkesseln beschäftigt.

Aus diesen Gründen erachtet es der gefertigte Verein für dringend nothwendig, den beregten Missständen zu steuern, und Käufer wie Producenten zu schützen.

Für ein wirksames Mittel hiefür hält der gefertigte Verein das Verbot, alte Kessel ohne Ursprungs-Certificat, bzw. ohne dessen beglaubigte Copie überhaupt zu verkaufen. Es kommt jetzt häufig vor, daß bei Neuerprobung von Kesseln die Certificate eingezogen und durch neue ersetzt werden, ohne daß die auf dem ursprünglichen Certificate befindlichen, auf den Zustand des Kessels bezughabenden Revisionsbefunde auf dem neuen Certificate eingetragen erscheinen.

Der gefertigte Verein erachtet es für dringend geboten, zu empfehlen: „diese Uebung dahin abzuändern, daß in Hinkunft alle wichtigen Eintragungen des alten Certificates in authentischer Weise auf dem neuen Certificate vermerkt werden." — Nachdem es aber nicht ausgeschlossen ist, daß ein Certificat thatsächlich in Verlust geräth, so wäre zweifelsohne die Möglichkeit zu bieten, auch solche Kessel in den Handel zu bringen, welche zur Zeit des Verkaufes aus diesem Grunde von einem Certificate nicht begleitet sind. Hiebei wie bei der Concessionirung neuer Kessel Jemand die Verantwortung für die alten Kessel übernehmen zu lassen, scheint nicht von entsprechender Wirksamkeit.

Der Verein erachtet es daher geboten, daß in einem solchen Falle in einem Gesuche an das hohe k. k. Handels-Ministerium ein authentischer Nachweis über die Herkunft des fraglichen Kessels geliefert werde, worauf bei dem betreffenden früheren Besitzer und bei dem früheren Revisions-Commissären von amtswegen Auskunft über die Beschaffenheit des Objectes einzuholen wäre. Kann dieser Nachweis nicht erbracht werden, so wäre der betreffende Kessel vom Weiterverkauf auszuschließen.

Wie sehr die Verwendung alter Dampfkessel geeignet ist, Betriebsgefahren mit sich zu bringen, geht aus der Unfallstatistik hervor. So weist z. B. der vom kaiserl. statistischen Amte in Berlin veröffentlichte Bericht über die im Deutschen Reiche während des Jahres 1891 vorgekommenen Dampfkessel-Explosionen nach, daß von zehn in diesem Jahre explodirten Kesseln sechs aus zweiter Hand gekaufte alte Kessel waren, und wenngleich nicht dieser Umstand direct Anlass zur Explosion gab, so hat er doch den Eintritt der Katastrophe gewiss nicht verzögert. Auch der Bericht über die in England vorgekommenen Explosionen weist von 83 Explosionen 13 aus, welche sich auf sehr alte, zum Theil aus zweiter Hand erkaufte Kessel bezogen.

In Würdigung dieser Umstände enthält das neue deutsche Dampfkesselgesetz vom Jahre 1891 folgende Bestimmungen (unter § 13):

Genehmigung alter Kessel.

„Dem Ansuchen um erneuerte Genehmigung bereits anderweit in Betrieb gewesener alter Kessel ist ein vollständiger Nachweis über den Erbauer des Kessels, über die früheren Betriebsstätten desselben, über die Zeit, während welcher der Kessel überhaupt schon betrieben worden ist, und über die Gründe beizufügen, welche dazu geführt haben, den Kessel außer Betrieb zu setzen. Vor der Entscheidung über den Genehmigungs-Antrag ist eine innere Untersuchung des Kessels mit genauer Ermittlung der Beschaffenheit der verwendeten Baustoffes und der in den einzelnen Kesseltheilen vorhandenen Blechstärken (durch Anbohren u. dgl.) vorzunehmen. Auf Grund dieser Ermittlungen wird, falls danach die Genehmigung überhaupt ertheilt werden kann, die höchste zulässige Dampfspannung festgesetzt. Bei denjenigen alten Dampfkesseln, deren frühere Dampfspannung und Herkunft nicht nachgewiesen werden kann, darf die Wiedergenehmigung nur ausnahmsweise auf Grund einer nach obiger Anleitung besonders sorgfältig ausgeführten Untersuchung der gesammten Beschaffenheit des Kessels und überdies nur dann erfolgen, wenn der Antragsteller selbst die Aufstellung und Benützung des Kessels beabsichtigt.

Verstehende Bestimmungen finden auch auf solche Kessel Anwendung, welche aus Theilen alter Kessel unter Hinzuziehung neuen Baustoffes hergestellt sind."

Das hohe k. k. Handels-Ministerium hat sich schon vor Jahren mit dem Gegenstande beschäftigt, und in dem Erlasse vom 11. August 1888 auch die Berechtigung anerkannt, daß von der durch einen amtlich bestellten Dampfkessel-Prüfungscommissär constatirten Betriebsuntauglichkeit eines alten, zum Verkaufe bestimmten Dampfkessels, auch die anderen amtlichen Prüfungscommissäre zu verständigen wären, und hat nur aus dem Grunde der Anregung nicht Folge gegeben, weil sich äußere Schwierigkeiten der Durchführung entgegenstellten.

Nachdem solcher Art die Wichtigkeit des Gegenstandes nachgewiesen ist, bittet der ergebenst gefertigte Verein ein hohes k. k. Handelsministerium, das Geeignete zu veranlassen, um den Handel mit alten Dampfkesseln thunlichst einzuschränken, und alte Kessel ohne Ursprungs-Certificat, bzw. ohne authentischen Nachweis über Erzeuger, Jahr der Anfertigung, frühere Betriebsstätten und früher bewilligte Spannung vom Handel auszuschließen.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 16. Februar 1893.

Nach Eröffnung der Versammlung durch den Obmann hält zunächst der beh. aut. Berg-Ingenieur, Ferdinand Binder einen angekündigten Vortrag: „Ueber die ungarische Eisen-Industrie", welcher in der „Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" veröffentlicht werden wird.

Hierauf macht der Bergverwalter im gemeinsamen Reichs-Finanzministerium, Herr Franz Peech nähere Mittheilungen: „Ueber die Schlagwetter-Explosion im Fortschritt-Schachte bei Dux."

Redner besprach zunächst die Lage und die wichtigsten Einrichtungen des der Firma Jansen & Co. gehörigen Kohlenwerkes „Fortschritt", welches aus zwei großen, zwischen Dux und Ossegg gelegenen Förderanlagen besteht, von denen die eine gegenwärtig noch außer Betrieb ist, während die zweite eine tägliche Förderung von circa 100 Waggon Kohle aufweist. Die beiden Förderschächte dieser Anlage von je 160 m Tiefe sind rund ausgemauert und mit Eisen entsprechend armirt. In einiger Entfernung von denselben befindet sich der 320 m weite, gleich tiefe Wetterschacht, welcher mit einem Guibal-Ventilator versehen ist. Dieser saugend wirkende Ventilator hat einen Durchmesser von 8 m, eine Schaufelbreite von 1·5 m und liefert bei 52 minutlichen Umdrehungen und 40 mm Depression 2400 m³ Luft. Der Äquivalente Wetterquerschnitt der Grube beträgt 23 m². In Reserve sind zwei Körting'sche Exhaustoren vorhanden.

Nach einigen weiteren Mittheilungen über die Art und Weise der Einrichtung der Wasserhaltung, der Compressor-Anlage, der Sortirung und Verladung, schildert der Vortragende sodann an Hand einer Grubenkarte die untertägigen Verhältnisse, insbesondere jene der Wetterführung und geht hierauf über auf die eigentlichen Ursachen der am 24. Jänner l. J. stattgehabten Explosion. Der Hauptwetterstrom, welcher durch die beiden Förderschächte einfällt, spaltet sich in drei Zweigströme, welche sich, nachdem jeder das ihm zugewiesene Revier bestrichen hat, wieder vereinigen und dem besagten Wetterschachte zuströmen. Die Explosion erfolgte gleich nach der Einfahrt der Mannschaft um 1/4 7 Uhr Früh, obzwar kurz vorher von dem Aufseher gemeldet wurde, daß Alles in Ordnung sei. Schlagwetter zeigten sich in dieser Grube vom Beginne der Anerichtung des Flötzes an, jedoch nur in sehr geringem Maße. In letzter Zeit vor der Explosion machte sich aber in Folge des Umstandes, daß die benachbarte neue Grube der Brüxer Bergbau-Gesellschaft bei Herrlich mit der Entwässerung des gegenüber „Fortschritt" tiefer liegenden Flötz-

Digitized by Google

theiles begann, eine stärkere Entwicklung der Schlagwetter in den Ausrichtungsstrecken bemerkbar, so zwar, daß der ansteigende Wetterstrom eines Gasgehalt von mehr als 1% zeigte. Da aber ein solcher Gasgehalt an und für sich nicht bedenklich ist, so muss eine besondere Ursache sein, welche eine größere Gasansammlung hervorgerufen hat. Die Werksdirection nimmt an, daß eine der von der Explosion zertrümmerten Wetterthüren in vorschriftswidriger Weise offen gelassen und dadurch der Wetterstrom an der Explosionsstelle verringert wurde. Uebrigens scheint auch ein plötzliches Austreten größerer Gasmengen aus dem Verwerfungen nicht ausgeschlossen. Die Art, in welcher die Zündung der angesammelten Schlagwetter stattgefunden hat, ist nicht sichergestellt, doch ist es höchst wahrscheinlich, daß einer der getödteten Arbeiter das Unglück verschuldete, weil man eine aufgeschraubte Grubenlampe ein Unfallsorte fand, welche wahrscheinlich zu dem Zwecke geöffnet wurde, um sie wieder anzuzünden, anstatt dieselbe auf der Lampenstation gegen eine brennende Sicherheitslampe auszutauschen.

Die Wirkung der Explosion war eine sehr heftige, bis zu Tage vernehmbare und richtete in der Grube auch große Verheerungen an. Getödtet wurden 17 Mann, sieben wurden mehr oder weniger schwer verletzt. Das gefährdete Revier wurde vorläufig ganz außer Betrieb gesetzt und soll noch ein neuer Wetterschacht nebst Ventilations-Anlage hergestellt werden.

Nach Schluss dieser mit Beifall aufgenommenen Mittheilungen schließt der Obmann die Versammlung.

Versammlung vom 2. März 1893.

Nach Eröffnung der Versammlung durch den Obmann, theilt zunächst Herr k. k. Ober-Bergrath Rücker mit, daß er dem Beschlusse der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner vom 15 December 1892, laut welchem er ersucht wurde, Sr. Excellenz dem Herrn Reichs-Finanzminister v. Kállay den Dank der Fachgruppe für die Bewilligung von Publicationen über die bosnischen Montanwerke abzustatten, nachgekommen ist und daß Se. Excellenz der Herr Reichs-Finanzminister diesen Dank mit Wohlwollen entgegengenommen habe.

Hierauf hält über Einladung des Obmannes der beh. aut. Berg-Ingenieur Alexander Iwon seinen angekündigten Vortrag: „Ueber die natürlichen und brennbaren Gasausströmungen im Stadtgebiete von Weis in Oberösterreich."

Der Vortragende gab zunächst einige allgemeine Erklärungen über das Auftreten von Gasausströmungen aus dem Innern der Erde, über die Zusammensetzung solcher Gasquellen, über die Ursachen der Entstehung derselben und führt hierauf eine Reihe von Orten an, wo wir solche Gasquellen vorfinden. An Hand einer Karte schilderte er hierauf die geologischen Verhältnisse im Gebiete der Stadt Weis und der Weiser Haide. Redner besprach hierauf die Auffindung der Gasbrunnen, welche bekanntlich gegen Ende des Jahres 1891 anlässlich einer Bohrung, die der dortige Handelsgärtner A. Ammer, um artesisches Wasser zu erhalten, aufführen ließ, aufgefunden wurde. Im Jahre 1892 wurden von verschiedenen Besitzern neue Bohrungen in allen Richtungen mit mehr oder minder glücklichen Erfolge vorgenommen. Es zeigte sich hiebei, daß der Gasstrom, welcher in einer Tiefe von 140 bis 160 m in den Schlierschichten aufgefunden wurde, von Nord nach Süd streicht, auch von Ost nach West hin eine Begrenzung findet, so daß eine gewisse Grenzone, welche auf eine Länge von über 1 km bisher nachgewiesen ist, zu bestehen scheint.

Die Bohrungen, welche Tiefen bis zu 300 m erreicht haben, wurden sämmtlich nur in geringen Dimensionen von 40 bis 60 mm Durchmesser, u. zw. theils stoßend, theils drehend ausgeführt. Als Bohrgestänge dienten dünne Gasleitungsröhren, da durchwegs mit Wasserspülung gearbeitet wurde. Die aus den Bohrlöchern entströmende Gasmenge ist je nach der Oertlichkeit verschieden; dieselbe schwankt zwischen 60 und 160 m³ in 24 Stunden. Die zumeist aus Kohlenwasserstoff bestehenden Gase entströmen aus den Bohrungen mit einem leisen, zischenden Geräusche gleichmäßig und nicht stoßweise. Das Gas ist absolut geruchlos, brennt mit röthlich-gelblicher, auch bläulicher Flamme, welche unter erhöhtem Druck mehr weißlich wird und besitzt eine ziemlich hohe Heiz- und Leuchtkraft. Die Eigenschaft der Geruchlosigkeit macht das Gas bei Einleitung in den Häusern nicht augefährlich und empfiehlt es sich daher zur Vermeidung von unfreiwilligen und gefährlichen Gasansammlungen, auch bei Nacht oder zu sonstigen Zeiten, wo die Gaszufuhr abgesperrt ist, stets einige Flammen brennen zu lassen.

In allernewester Zeit — im Jahre 1893 — wurden zwei weitere Bohrungen, eine nächst dem Bahnhofe und eine in der Haide begonnen, welche aber erst auf circa 30 m Tiefe gediehen sind und daher ein Resultat noch nicht ergeben haben. Auch in der Gegend von Efferding und Grieskirchen wurden Bohrungen angelegt und soll man in letzterem Orte bereits Spuren von Petroleum angefahren haben.

Ob die Gasquellen aus tiefer gelegenen Kohlenflötzen, aus Petroleumvorkommen, aus Gas- und Salzlagern herrühren oder ob dieselben nicht in einem gewissen Zusammenhange mit den in der Tiefe möglicherweise auftretenden Seefelderschichten stehen, oder ob die unteren Schlierschichten nicht von Antiklinal gestellten Schichten aus der Kreideformation, den Flysch-Sandsteinen, die mitunter Petroleum führen, durchbrochen wurden und nur durch Klüfte und Spaltungen in die höhere Schlierschichte aufsteigen, ist bisher nicht aufgeklärt. Es kann aber auch die Gasentwicklung aus dem Verkohlungsprocesse der im Schlier möglicherweise in großen Mengen angehäuften Pflanzen- und Fischreste zu erklären sein.

In der Erwartung, daß künftig durch eine wissenschaftliche und in fachmännischer Weise ausgeführte Tiefbohrung werthvolle Beiträge zur Kenntnis der oberösterreichischen Schlierablagerung geliefert werden dürften, schließt der Redner seine Ausführungen.

An diesen mit großem Beifall aufgenommenen Vortrag knüpft k. k. Ober-Bergrath Rücker die Bemerkung, daß in der Umgebung der Stadt Weis ähnliche Bildungen wie in Galizien, Siebenbürgen und Bosnien möglicherweise vorhanden sind und daß es daher angezeigt erscheine, durch eine Tiefbohrung von 800 bis 1000 m, welche entweder eine Gesellschaft oder der Staat auszuführen hätte, dieses Gebiet näher zu untersuchen.

Hierauf wird die Versammlung durch den Obmann geschlossen.

Der Schriftführer: Der Obmann:
C. Habermann. v. Rosiwall.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung vom 21. Februar 1893.

Dombaumeister Hermann hält seinen angekündeten Vortrag: „Ueber Restaurirungsarbeiten am St. Stephans-Dome in Wien," welcher an anderer Stelle d. Bl. zur Veröffentlichung gelangen wird.

Nach Schluss des Vortrages besichtigten die Mitglieder der Fachgruppe die zahlreich ausgestellten Photographien und Handzeichnungen und dankt der Vorsitzende unter lebhaftem Beifall der Versammlung für die interessanten Mittheilungen.

Eine Besichtigung des St. Stephans-Domes unter Führung des Herrn Dombaumeisters findet demnächst statt, und werden die Herren Fachcollegen durch die Zeitschrift hiezu besonders eingeladen werden.

Der Schriftführer: Der Obmann:
Carl Hinträger. A. v. Wielemans.

Vermischtes.

Preiszuerkennung.

In Folge der von der Direction der Hermannstädter Sparcassa im Vorjahre ausgeschriebenen Concurrenz für den Bau eines neuen Sparcassagebäudes mit Hôtel und Festsaal etc. sind 16 Entwürfe eingelaufen, und hat die Jury den ersten Preis von 1400 fl. dem Projecte des k. k. Baurathes O. Thienemann, den zweiten Preis von 800 fl. jenem der Architekten P. Achum und E. Rieger zuerkannt.

Zur Regulirung des Stubenviertels.

Der Verein der Hausbesitzer im III. Bezirke veranstaltet Donnerstag, den 6. April um 7 Uhr Abends im großen Sofiensaale (III. Marxergasse 13) eine Plenar-Versammlung zur Erörterung der für die Regulirung des Stubenviertels eingelangten Entwürfe. Zu dieser Versammlung sind die Mitglieder unseres Vereines freundlichst eingeladen.

Digitized by Google

Bauthätigkeit in Wien im Jahre 1892.

Bezirk	Genehmigte: Pavillonbauten	Lager-Abtheilungen	Stallungen	Bedürfnisanstalten	Remisen, Werkstätten, Magazine	Gewerbliche Anlagen	Neubauten	Umbauten	Zubauten	Neue Stockwerks-aufsetzungen	Hievon entfallen auf: Industriebauten: Inselbauten in Lage	Industriebauten: Zusammen	Reitschulanlagen	Abgetragene	Fertig-gestellte Bauten	Benützungs-Bewilligungen	Gesuche
I.	—	2	3	—	15	9	—	1	—	1	1	1	7	172	27	75	
II.	3	10	2	—	*73	13	*101	7	6	17	23	50	163	74	241		
III.	2	3	1	—	50	14	35	4	1	6	7	25	116	44	160		
IV.	1	1	1	—	1	6	15	1	—	2	2	11	94	19	74		
V.	—	3	—	—	29	4	23	3	—	7	7	45	107	25	103		
VI.	—	1	2	—	—	10	20	5	—	3	3	21	68	17	64		
VII.	—	2	2	—	1	14	28	2	—	5	5	28	94	15	86		
VIII.	—	1	1	—	—	8	13	—	—	3	3	8	57	6	47		
IX.	4	6	3	—	46	6	25	2	1	1	2	17	98	56	144		
X.	3	2	1	1	48	5	49	3	1	—	1	7	138	21	121		
XI.	2	—	6	2	17	8	36	—	1	—	1	5	119	9	71		
XII.	1	—	3	—	23	2	89	3	2	4	6	6	67	4	72		
XIII.	3	2	14	1	29	2	62	11	—	1	1	5	232	4	77		
XIV.	—	2	2	—	16	7	14	1	—	1	1	2	53	12	48		
XV.	1	1	—	—	7	—	21	1	—	—	—	1	14	3	18		
XVI.	2	—	6	1	34	12	53	5	—	—	—	6	199	37	122		
XVII.	1	—	9	1	22	2	45	3	—	—	—	6	92	25	107		
XVIII.	2	2	2	—	35	9	40	3	—	—	—	25	55	11	88		
XIX.	—	—	2	—	22	8	52	3	—	1	1	13	129	19	61		
Zusammen	25	38	63	6	468	139	721	58	12	52	64	297	2067	428	1770		

* Ausstellungsbauten: Neubauten 21, Zubauten 14.

Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens. Unter diesem Namen hat sich vor Kurzem in Wien ein Verein gebildet, welcher sich die Aufgabe gestellt hat, auf Grundlage wissenschaftlicher und praktischer Erfahrungen zur Hebung des Local- und Straßenbahnwesens in Oesterreich beizutragen. Zu diesem Zwecke wird der neue Verein Vorträge und Discussionen veranstalten und Mittheilungen in zwanglosen Heften veröffentlichen. In der constituirenden Versammlung wurde Herr beh. mst. Civil-Ingenieur E. A. Ziffer zum Präsidenten, und Herr Director W. Haltmann zum Vice-Präsidenten gewählt. Wir begrüßen den jungen Verein und werden dessen Bestrebungen mit Interesse verfolgen.

Sammeleanal von Floridsdorf nach Stadlau. Für die Gemeinden Donaufeld, Kagran, Hirschstetten und Stadlau ist ein gemeinschaftlicher Sammeleanal projectirt zur Abführung der Branchwässer der Bevölkerung und der Abwässer der dortigen Fabriken. Dieser Sammelcanal wird nahezu 8 km lang und hat ein Gefälle von 0·56‰. Die Nivellette ist so gelegt, daß man die bestehende Floridsdorfer Canalisirung von der Prager Reichsstraße ab mit einbeziehen kann, wodurch das Bett der alten Donau wieder frei wird. Die Profile des Sammelcanales sind eiförmige, aus Beton, und beginnen mit 1·10 Breite auf 1·65 Höhe und enden mit 1·30 auf 1·95. Die Gesammtkosten dieses vom beh. aut. Civil-Ingenieur M. Willfert entworfenen Projectes belaufen sich auf rund 360.000, fl. wovon 50.000 fl. auf die beim Inundations-Damm zu erbauende Pumpstation und Hochwasserschleuse entfallen. Ueber das Project finden derzeit die wasserrechtlichen Verhandlungen statt.

Ausstellung für Maltechnik. Die Deutsche Gesellschaft zur Beförderung rationeller Malverfahren in München veröffentlicht soeben den II. Theil der Programmausstellung für ihre Ausstellung, welcher folgenden Inhalt aufweist: I. Historische Abtheilung. (Entwickelung der Maltechniken von den ältesten Zeiten bis in die Gegenwart.) *A.* Alterthum. *B.* Mittelalter und neuere Zeit. Hieran anschließend: Moderne Technik. II. Ethnographische Abtheilung. Malerei der Chinesen, Inder, Japaner und Perser, Araber etc. III. Kunstgewerbliche Abtheilung. (Soweit die Malerei eine Hauptrolle spielt.) IV. Polychromirung von Statuen. V. Literatur und Unterricht. VI. Technische Abtheilung. *a)* Conservirungs-, Regenerations- und Restaurationsmethoden. *b)* Unsolide Techniken. *c)* Materialien, Apparate und Utensilien.

Riese im Wasserthurm zu Moskau. Die neuen Wasserwerke zu Moskau beginnen mit einer schlimmen Erfahrung. Der neue Wasserthurm, Krestowskija Baschnja, kaum fertig gestellt, zeigt bedeutende Risse, welche selbstverständlich für den weiteren Bestand des Bauwerkes das Schlimmste gewärtigen lassen. Wir entnehmen dem technischen Organ des Petersburger Architekten-Vereines „Niedjela Sroiteja" Nr. 8 auf Seite 31 einige Andeutungen über diesen Fall, die, wie ich annehme, auch anderwärts in technischen Kreisen mit Interesse gelesen werden dürften. Eine Commission, seitens der Stadtverwaltung entsendet, erklärte die Bewegungen im Bauwerk und die hierauf entstandenen Risse als Folge von Quellen; nach einer hievon abweichenden Ansicht ist die Störung des Gleichgewichtes der Anlage umgekehrten Versteifungsbogen zu verdanken, die sich nachträglich ungleichförmig gesetzt, Risse erhielten, und nicht allein den beabsichtigten Zweck verfehlten, sondern umgekehrt das ganze Bauwerk in seinem Bestand bedrohen. — Es dürfte in kurzem Klarheit in die Sache gebracht werden, umso mehr als am 26. März l. J. der erste russische Congress von Wasserfachmännern in Moskau tagen wird, und eine Besichtigung des in Rede stehenden Objectes, Prüfung der Werkzeichnungen und vor Allem der Fundamente als wahrscheinlich anzunehmen ist. E. S.

Elektrische Hochbahn in Liverpool. England hat außer seiner elektrischen Tiefbahn, der City und Südlondonbahn, nun auch seine elektrische Hochbahn. Am 4. Februar d. J. ist sie eröffnet worden. Sie ist in Liverpool entlang den Docks, in gleicher Richtung mit dem Mersey angelegt und verfolgt ungefähr denselben Weg, wie die bisherige Dockpferdebahn. Die elektrische Bahn liegt auf einem eisernen Viadnct von 9½ km Länge, der 582 Oeffnungen hat. Sie ist zweigeleisig, vollspurig und hat 14 Stationen. Auf den Zwischenstationen sind die Geleise durch eine einfache Weichenverbindung, in den Endstationen durch ein Weichenkreuz verbunden. Die größte Entfernung der Stationen beträgt 1100, die geringste 275 m. Die gesammte Triebkraft ist so berechnet, daß eine stärkste Zugleistung von 3 Min. auf jedem Geleise erreicht werden kann. Die Fahrzeit von einem Ende bis zum andern beträgt 30 Min., der Aufenthalt der Züge auf den Stationen ist an 30 Secunden angenommen. Die größte Fahrgeschwindigkeit wird 40 km in der Stunde betragen. Die Züge bestehen aus zwei Wagen, die durchlaufend verbunden sind. Jeder rult auf zwei vierräderigen Drehgestellen. Die Länge der Wagen beträgt 13·7 m, die Breite 2·6 m. Jeder Wagen faßt 57 Personen, 16 erster und 41 zweiter Classe. Der Strom wird von einer stabilen Mittelschiene abgenommen, von denen in jedem Geleise eine angeordnet ist. Da we die Weichenverbindungen abzweigen, erleiden die Schienen eine Unterbrechung. Sie sind hier nach Art der Flügelschienen bei Herzstücken angebogen und neben der abzweigenden Schiene etwas verlängert. Ueber die Mittelschienen schleifen vom Zuge herabhängende Schlitten, die so breit sind, daß sie an den Unterbrechungen beide Schienen, diesseits und jenseits der abzweigenden Weichenschiene, gleichzeitig fassen. Die Triebwerke sitzen an den vorderen und hinteren Achsen der Züge. An jedem Ende des Zuges befindet sich ein Führerhaus. Auf der Endstation begibt sich der Führer an das andere Ende des Zuges. Die Wagen haben Westinghouse'sche Luftdruckbremsen. Die unter den Wagen liegenden Lufthehälter werden an den Endstationen mit Druckluft gefüllt. Außerdem sind Spindelbremsen vorgesehen, die von Hand bedient werden. Ingenieure der Linien sind Sir Douglas Fox und J. H. Greathead, der bekannte Erbauer der City und Südlondonbahn. Es ist in Aussicht genommen, die Linie an jedem Ende um 2½ km zu verlängern, so daß sich die Gesammtlänge der Bahn auf 14·5 km stellen wird.

(Centr.-Bl. d. Bauv.)

Bücherschau.

6589. **Fräse- und Schleifmaschinen.** Ein Handbuch für Maschinenbauer, Gewerbetreibende etc. von Professor Th. Pregel. (Verlag der Cotta'schen Buchhandlung, Stuttgart 1892.)

Mit Rücksicht auf die heutige Bedeutung der Fräse- und Schleifmaschinen ist vorliegendes Buch sehr willkommen, und es ist auch umso höher zu schätzen, als auf diesem Gebiete noch nicht viel in der Literatur als geordnetes Ganzes zu finden ist, trotzdem die Fräsewerkzeuge in den letzten Jahren eine große Umformung erfahren, eine immense Verbreitung gefunden haben. Gleichen Schritt mit der Entwicklung der

Digitized by Google

Fräser bieten auch die Schleifmaschine und die Fräserfräsmaschinen, welche das richtige Nachschleifen der Fräserzähnchen gestatten und so in finanziell ökonomischer Hinsicht den Fräsern überall Eingang zu verschaffen helfen. Der Verfasser behandelt zuerst alle Fräserwerkzeuge für die Metallbearbeitung, bespricht das Schleifen und Hinterdrehen derselben. Nach der Besprechung der Fräsemaschinen der verschiedensten, in der Praxis schon eingeführten Systeme, wendet er sich zur Behandlung von Fräsemaschinen für specielle Zwecke, wie Mutter- und Keilnutfräsern, Werkzeugen und Maschinen zur Bearbeitung von Stoßrädern (Teeth), Trägerfräsemaschinen etc. Interessant sind die Angaben über das Kaltsägen von Metallen und die Beschreibung der Sägefräsen. Hierauf folgt eine eingehende Erörterung mehrerer zusammengesetzter Arbeitsmaschinen, sowie Maschinen zur Herstellung von Zahnrädern und Winkelräder-Hebelmaschinen. Ueberschritten ist die Behandlung der Schleifwerkzeuge und die Leistung des Schleifens; die Beschreibung aller derzeit in Verwendung stehender Schleifmaschinen vervollständigt das reichen Inhalt vorliegenden Werkes, welches ein willkommener Behelf einem jeden Maschinenfabrikanten und Maschinenbauer überhaupt werden wird, der eine klare Uebersicht der Fortschritte und Neuerungen auf dem Gebiete des Werkzeugmaschinenbaues zu bekommen wünscht. Kk.

6629. **Die Ersteigung der Zugspitze** durch den Verfasser des „Zeichenunterrichts durch mich selbst" (Renner). 16. Seiten. München, Verlag „Der Alpenfreund" (Ignaz Velisch).

Vor einiger Zeit haben wir an dieser Stelle das Büchlein „Zeichenunterricht durch mich selbst" besprochen; nunmehr ist ein zweites Werklein desselben Verfassers zugekommen. Der Text desselben soll ganz außer Betracht bleiben, da er sich als humoristische Schilderung einer Bergbesteigung darstellt. Die Zeichnungen aber sind wieder in derselben originellen Art gehalten, wie in dem frühergenannten Hefte. Auch heute fänden wir uns durch manchen sehr gelblich festgehaltenen, charakteristisch zum Ausdrucke gebrachten Zug angenehmst, auch in den vorliegenden Werklein sind einige Landschaften entdecken, die in Einzelheiten eine treffliche Auffassung, einen scharfen Blick erkennen lassen. Die Wiedergabe ist oft eine recht gelbliche und weist bisweilen bei Verwendung sehr geringer Schattirungsmittel eine recht treffliche Wirkung auf. So erscheinen uns die Skizzen „Zugspitzenstraße" und „Wald oberhalb des Eisenbarenhof-Sees" als wohlgelungen. Nur die Figuren sind fast durchwegs wenig gelungen und lassen viel zu wünschen übrig. Nichtsdestoweniger möchten wir diese Methode des Zeichnens nicht ganz verwerfen, da sie in manchen Hinsicht für Solche, die geringe Fertigkeit im Zeichnen haben, viel leichter die Darstellung von Landschaften ermöglicht in ganz befriedigender Weise ermöglicht. In diesem Sinne sei das Büchlein zur Durchsicht bestens empfohlen! P.

6849. **Le Rhône.** Histoire d'un fleuve par Charles Lentheric. Mit 17 Karten und Plänen. Erster Theil: VIII und 501 Seiten. Zweiter Theil: 585 Seiten. Paris 1892. Librairie Plon (E. Plan, Nourrit et Cie)

Das vorliegende, prächtig ausgestattete, umfangreiche Werk beschreibt sich selbst als die Geschichte eines Stromes. Ein Strom stellt ja selbst eine Individualität dar, mit eigener Entwicklung und eigenen besonderen Leben; wie er sich vor unseren Verkehrsmittel. Einer jener Ströme, an denen sich zuerst civilisirte Völkerschaften anzusiedeln machten, war die Rhône. Das Mittelmeer und seine reichgegliederte Küste wurden bekanntlich am frühesten zu Handelszwecken der Cultur da werden zugänglich; zunächst die Mündungsgebiete der Ströme besiedelt. Die genau gegen Norden führende Rhône war gewissermaßen von Natur aus ein einer großen Völkerstraße bestimmt. Ihr anfangs aufgenommen Phönicier, Griechen, Römer vorgedrungen; an ihr haben sich die herrlichsten und reichsten Städte entwickelt, in ihrem Thale spielt sich ein Hauptheil französischer Geschichte ab. Das vorliegende, ausgezeichnete Werk verarbeitet all' das Material, das Archäologen, Künstler, Ingenieure, Geologen und Geschichtsforscher über den Fluss schon in reichem Maße zusammengetragen haben. Das Studium des Thales von der Urzeit bis auf unsere Tage, eine Beschreibung des Flusses von seinen Quellen bis zu den gewaltigen Lagunen seines Deltas, die Schilderung der Veränderungen seines Laufes, seines Bettes, seiner Vegetation etc., die Darstellung der Entstehung und Entwicklung der an seinen Ufern liegenden Städte, die Erläuterung der politischen, ökonomischen und socialen Rolle, die er seit der ältesten Zeit bis auf uns gespielt hat, kurz eine sorgfältige Monographie der Rhône, ihrer Natur, ihrer Entwicklung durch den ganzen Zeitenlauf bindurch, das ist der Inhalt des auch schön gedruckten und mit prächtigen Beilagen geschmückten Werkes. Eine Reihe von wichtigen Noten und sonstige Beigaben, sowie ein sorgfältiges Inhaltsverzeichnis sind dem vortrefflichen Werke angefügt. Daß es demselben an Lesern nicht fehlen wird, ist wohl klar; Verfasser und Verleger verdienen für ihre prächtigen Leistungen dankbare Anerkennung. M. P.

6617. **Der Dom zu Lübeck.** 20 Blatt Abbildungen nach Aufnahmen des Architekten P. Münsenberger und des Photographen John. Nöhring. Text von Dr. Theodor Hach. Herausgegeben von Kunstfreunden und vom Verein für lübeckische Geschichte und Alterthumskunde. Berlin bei E. Wasmuth.

Neben den mehr das große Ganze in's Auge fassenden Unternehmungen, welche zur Erforschung, Inventarisirung, Aufnahme und sonstigen bildlichen Darstellung der Baudenkmale vergangener Zeit in Deutschland die Kunstgelehrten und Architekten seit geraumer Zeit beschäftigen, werden je nach Gelegenheit und verschiedenen Umständen, z. B. nothwendigen Restaurationen u. dgl., auch einzelne Bauwerke Gegenstand specieller eingehender Behandlung. Dieses rechtfertigt der oft ganz bedeutende Werth solcher oder die Menge der mit ihnen im Zusammenhange stehenden oder in ihnen enthaltenen kleineren Kunstobjecte, welche in ihrer Art und Besonderheit höchst schätzbar sind und um sich nicht in der Unzahl von Gleich- oder Minderwerthigem zu verlieren, um in dieser Weise nur verdienten Geltung gelangen können. Zu dieser Gattung zählt eine neue Publication über den Dom der alten Hansastadt Lübeck, welche das Hauptgewicht auf die Klarstellung der historischen Entstehung und Entwicklung des aus verschiedenen Perioden herrührenden Bauwerkes legt, worther bisher nur vielfach unrichtige oder nugenaue Mittheilungen vorhanden waren. Es schließt sich daran eine auf gründliches Quellenstudium basirte Beschreibung der Bauten selbst, nach den fünf an denselben ersichtlichen stylistisch sich unterscheidenden Epochen von der romanischen Zeit 1173 bis an den spätgothischen Um- und Anbauten aus 1517. Von Wichtigkeit ist die interessante Grundrisslösung des Chores, welche eine Ueberragungsstufe von den reichen Anlagen der französischen Kathedralen an den immer mehr reducirten Dorhältnissen der deutschen frühgothischen Dome kennzeichnet. Erscheint auch Aeußeres wie Inneres zu dem Bau in einfacher, oft sogar recht nüchterner Form, so ist doch eine monumentale Totalwirkung unleugbar. Eine Annahme durch die reiche und zierliche Gestaltung bildet die Vorhalle oder das Paradies des nördlichen Seitoneingunges in's Kreuzschiff mit dem Portal', aus der romanischen Uebergangszeit der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts, welche Verwandtschaft mit den Formen des pippigen Charakters der rheinischen Kunst zeigen. Hauptsächliche Bedeutung hat aber der vorhandene Reichthum an den verschiedenartigsten Objecten der Kleinkunst, auf die dieser Stelle sich zusammenfassend, zuerst in Stein und Heiz, wie in Erguss und Eisen, Kunzel, Lettner, Triumphkreuz, Chor- und Bestühle, Einzelsculpturen, Tantbecken, Taufe, Tragleuchter, Grabplatten, Gitter u. s. w. von gleicher Gediegenheit in Form wie Ausführung und durchaus von hohem stylistischen Interesse. Auch diese werden eingehend beschrieben und zur Anschauung gebracht. Was die bildlichen Darstellungen betrifft, so sind dieselben theils architektonische meistens angefertigte Zeichnungen der Gesammtanlage, theils Details einzelner Partien, gegen deren Genauigkeit kein Zweifel obwalten mag, deren Art der Wiedergabe jedoch, in recht sorgfältigem aber flottem Strich bei der wie erwähnt großen Derbheit der Formen einen etwas peinlichen Eindruck machen und die Plastik, das Leben, die Schattenwirkung nicht recht zur Geltung bringen. Diesen sind ebenbürtig sich Ergänzungen durch nach der Natur gemachte Lichtdruckbilder, welche aber hinwiederum das Vorhandensein eines vergleichenden Maßstabes vermissen lassen. Es mag in der Einrichtung darauf hingewiesen werden, daß das bekannte Werk von Thomas H. King: „Studybook of mediaeval Architecture" in 15 Taf. fast dasselbe in beinahe gleichem Umfange, sogar manch' instructiven Detail mehr enthält, und in derselben schlichtartiger Weise und entschieden architektonischerer Haltung in schärfer, präciser Zeichnung bringt. Allerdings ist der erklärende Text dabei ausgeschlossen und nebenbei bemerkt, Es wäre daher sehr zu bedauern, wenn Werke angezeigt gewesen, zu trachten, das ältere sehr verdienstliche in jeder Beziehung zu übertreffen. V. L.

6560. **Die neueren Cokesöfen** unter Berücksichtigung alter neueren Arbeiten und Studien über die Brennstoffe und ihre trockene Destillation von Dr. Ernst Friedrich Dürre, Professor der Hüttenkunde und Probierkunst an der kgl. technischen Hochschule zu Aachen. Mit 46 Textfiguren und 15 Tafeln. Leipzig 1892. Mark 14.—.

Seitdem der Verfasser in seinem großen Werke: „Anlage und Betrieb der Eisenhütten" die zu jener Zeit (1882) üblichen Cokesöfen-Construction beschrieben und dargestellt hat, sind auf dem Gebiete der trockenen Destillation der Steinkohlen sehr wesentliche Fortschritte erzielt worden, welche vornehmlich die bessere Ausnützung der Destillationsproducte durch Gewinnung werthvoller Bestandtheile derselben, sowie verbesserte Verbrennungsverhältnisse der ihrigbleiben den permanenten Gase bezwecken. Während derartige verbesserte Vercokungsverfahren in einigen Distrieten Frankreichs und Belgiens bereits seit Langem in Uebung standen, haben dieselben in Deutschland erst in Folge der hervorragenden Arbeiten Dr. Otto's und Lürmann's im Jahre 1882 allgemeineren Eingang gefunden. Seither wurden mannigfache Verbesserungen ersonnen, und gelangten ein ähnliches Verfahren auch bereits in Oesterreich, nämlich im Ostrauer Steinkohlenrevier zur Anwendung. Die bei diesen verbesserten Cokesöfen resultirenden Nebenprodncte, namentlich Theer und schwefelsaures Ammoniak, besitzen einen großen Werth, der bisher gänzlich verloren ging. Es ist eine verdienstvolle Arbeit des Verfassers, die ersahrten Fortschritte in der Cokesgewinnung zusammengefasst und dem interessirten Kreisen in dem vorliegenden Buche in anschaulicher Form vorgeführt zu haben. Pb.

6621. **Gedanken über die Sicherheit und Oekonomie des Eisenbahnbetriebes** von Eduard Graf Wilczek. Wien, Pest, Leipzig. A. Hartleben.

Es ist eine seltene Erscheinung, daß Jemand, der dem Eisenbahndienste niemals angehört hat, mit Vorschlägen zur Verbesserung desselben auftritt; in den meisten Fällen sind derartige Versuche schon von vornherein an der Unkenntnis der verwickelten Verhältnisse des

Digitized by Google

Eisenbahnbetriebes geschieht. Umsomehr verdient die vorliegende Schrift Beachtung, weil dieselbe Zeugnis gibt, nicht nur von der gründlichen Beschäftigung mit dem Gegenstand, sondern auch von vorurtheilsfreier Beobachtung, deren Ergebnisse dem Urtheil der Fachwelt, nur mit der Absicht, der Sache zu nützen, zur Verfügung gestellt werden. Der Verfasser behandelt einen der schwierigsten Capitel des Eisenbahndienstes, nämlich jenen der Eisenbahn-Unfälle. Zunächst weist derselbe auf die immer zunehmende Häufigkeit derselben hin, deren Anzahl sich in einem gewissen Verhältnisse mit der Zunahme des Verkehres ebenfalls vergrössert. Dann versucht der Verfasser die Ursachen derselben zu ergründen. Die hauptsächlichsten Störungen sind die Entgleisungen und die Zusammenstöße; nach den Ansicht des Verfassers werden die ersteren meist durch Materialfehler bei einzelnen Theilen der Fahrbetriebsmittel und der Bahn hervorgerufen, welche gänzlich zu vermeiden kaum möglich sein wird; andere aber stehen die Verhältnisse bei den Zusammenstößen, denen meist eine sträfliche Pflichtversäumnis zu Grunde liegt. Für diese persönliche Verschulden muss nun allerdings der Schuldtragende meist eine harte Strafe erleiden. Der Verfasser glaubt nun, daß dieser Uebel nicht nur durch technische Vervollkommnungen und Verkehrungen beseitigt werden könnten, sondern dadurch, daß vor Allem die durchschnittlicher Leistungsfähigkeit in größere Uebereinstimmung gebracht wird. Dies gilt namentlich bezüglich des Maschinenpersonales, von dem ein großer Theil überlastet ist; der Verfasser kann seinem Grimm darüber finden, warum der Locomotivführer seinen Dienst noch immer stehend verrichten muss, während man in Amerika den Führer sitzen lässt. Der Verfasser schlägt deshalb vor, daß die Dienstzeit des Betriebspersonales abgekürzt, dasselbe vermehrt, und dem diensthabenden Maschinenführer ein Sitzplatz angewiesen werde. Außerdem ist er der Ansicht, daß die optischen Signale weniger durch Farben, als durch ihre Form ausgedrückt werden sollen, weil die Farbenblindheit immer mehr überhand nimmt. Das Schwergewicht der Reformen legt er aber auf die Aufhebung der Kohlenprämien, die er für sehr schädlich hält, weil der durch dieselben zur thätigsten Ausübung gelangende Ehrgeiz veranlassen kann, Motivführer im Augenblicke einer unvorhergesehenen Gefahr, wo eines unerwartete Anstrengung der Maschine erforderlich ist, zu schwach gespannten Dampf im Kessel zu haben. In der That ist es auch diese Kohlenprämien eine wichtige Rolle in der ökonomischen Gebahrung der Eisenbahnen spielen, regt der Verfasser die Anwendung der Triple-Expansionslocomotive an, durch welche eine bedeutende Ersparung im Dampfes und damit die durch Beseitigung der Kohlenprämien etwa eintretenden Verluste wieder hereingebracht werden sollen. Das Büchlein wird den Fachgenossen, welche vermöchten zur Lectüre anempfohlen; sie werden viele gute Gedanken in demselben finden.

6144. **Taschenbuch der Elektrizität** von Dr. M. Krieg. Leipzig, Oscar Leiner.

Das Buch hat innerhalb kurzer Zeit die dritte Auflage erlebt, ein Beweis, daß es seinem Zweck vollständig entspricht. Es behandelt das Gebiet der gesammten Elektrotechnik in elementarer, leicht fasslicher Weise, und soll nicht dem Fachmanne, sondern mehr dem Laien, Industriellen und Kaufmanne dienen. Außer der Beschreibung der gebräuchlichsten Methoden, die Elektrizität nutzbar zu machen, enthält es eine Reihe von Preiscurszeichnungen, Katastern, Tabellen etc., welche auch als Nachschlagebuch für Behörden und Bauleute wertbvoll machen.

6693. **Verkehrsordnung für die Eisenbahnen Deutschlands.** Berlin 1892. Ernst & Sohn.

Das Internationale Uebereinkommen über den Eisenbahn-Frachtenverkehr hat nicht nur eine Umarbeitung des Vereins-Betriebsreglements, sondern auch eine Umgestaltung der Betriebsordnungen für die deutschen und österreichischen Bahnen zur Folge gehabt. Diese Betriebsordnungen sind gegenwärtig nicht blos auf gleicher Basis aufgebaut, sondern vollständig gleichlautend, mit dem einzigen Unterschied, daß die Vorschrift in Deutschland „Verkehrsordnung", in Oesterreich aber wie früher „Betriebsreglement" heißt. Die neue Vorschrift enthält mehr viele neue, auf den Gütertransport bezügliche Bestimmungen, und ist daher für die interessierten Kreise von großer Wichtigkeit; es muss anerkannt werden, daß durch die möglichste Gleichgestaltung des Transportrechtes für den internen und internationalen Verkehr, welche diese Vorschrift anstrebt, der Verkehrwelt eine große Wohlthat erwiesen wurde. Es wäre zu wünschen, daß das einmüthige Vorgehen Deutschlands und Oesterreichs in dieser Richtung auch in anderen Staaten Nachahmung finden, und dadurch dem Verkehrsleben am europäischen Continente auch fernerhin Erleichterungen geschaffen würden. Ober-Ingenieur Kozatlek.

6590. **Die neueren Schnelldampfer.** Von Carl Busley. Verlag von Lipsius & Tischer in Kiel und Leipzig 1893.

Dieser unermüdliche technische Schriftsteller ist in der zweiten Auflage bestrebt, die Beschreibung der Schnelldampfer in eine Darstellung zu bringen, die nicht nur den speziellen Fachleuten, sondern auch weiteren Kreisen zugänglich erscheint. Als ein ganz besonderer Vorzug der vorliegenden Schrift ist der Umstand anzuführen, daß der Verfasser bestrebt war, das Interesse der Leser durch Einführung von Vergleichsmaßstäben zu fesseln. Ein Nebeneinanderlegen des Querschnittes der Britannia-Brücke und des halben Querschnittes des engl. Panzerschiffes „Bellerophon" in denselben Maßstäben hilft der Vorstellungskraft ungemein. Um eine Vorstellung von der Größe der in einem Schnelldampfer eingebauten Hammermaschine zu geben, bringt Busley auf S. 130 und 131 den Aufriss eines vierstöckigen Wohnhauses und zeichnet daneben das Bild der 12.000pferd. Maschine des Bremer Schnelldampfers „Spree", und um zeigen zu können, wie gedrückt in der Construction die 6000pferd. Maschine eines Kreuzers im Gegensatze zu der frei sich entwickelnden 6000pferd. Maschine eines Handelsschnelldampfers ist, stellt Busley die Zeichnungen dieser gleich starken Triple-Expansionsmaschine nebeneinander. Interessant ist auch die Beantwortung der Frage, bis zu welcher Größe der Dampfer und bis zu welcher Schnelligkeit man heutzutage gehen könne, wenn — abgesehen von einer Rentabilität — nur die technische Betriebssicherheit sowie die Möglichkeit des Einlaufens in die vorhandenen Häfen und die des Dockens berücksichtigt wird. Busley folgt, daß zur Zeit nur ein 26 Knoten laufender 47-Tagedampfer hergestellt werden kann. Das Buch hat nicht den Zweck, über Einzelnheiten im Schiffsbau Aufschluss zu geben, sondern es bringt wertvolle Angaben über den gegenwärtigen Stand desselben, über alle Fortschritte und Neuigkeiten der letzten Tage. Kk.

6635. **Theorie und Construction der Wärmemotors zum Ersatz von Dampfmaschinen und der heute bekannten Verbrennungsmotoren.** Von R. Diesel. Berlin 1893. Verlag von Julius Springer.

Der Verfasser behandelt den Verbrennungsprocess bei constantem Druck, und zwar für den Fall, wenn der Druck eine Atmosphäre beträgt und dann, wenn derselbe größer als die atmosphärische Spannung ist. Außer dem Verbrennungsprocess bei constantem Volumen wird auch ein solcher bei constantem Druck und constantem Volumen besonders gewürdigt. Der Verfasser nennt diesen Vorgang den isothermischen Verbrennungsprocess. Dieser letztere entsteht dadurch, daß ein gewisse Brennmaterialmenge in Staubform in ein bestimmtes Volumen comprimierter und hoch erhitzter Luft eingebracht und durch in der Weise zum Verbrennen gebracht wird, daß gleichzeitig eine Volumvergrößerung vorgenommen wird, um jedwede Temperatursteigerung zu verhüten; die ertzeugte Wärme wird momentan durch die mit der Expansion gleichzeitig eintretende Abkühlung aufgehoben. Es wird somit diese Wärmeentwicklung in andere Arbeit umgewandelt. Diesen vollkommen Carnot'schen Kreisprocess will der Verfasser mit dem von ihm construirten Motor durchführen und stellt auch diesen Motor als Idealtypus" eines Wärmemotors dar. Um einen solchen Motor mit dem derzeit in der Praxis üblichen Hilfsmitteln construiren und ausführen zu können, ergeben sich vielfache Abweichungen, die der Verfasser ebenfalls in einigen Absehnitten unternimt. Zum Schlusse folgen die verschiedenen Verwendungsarten dieses Wärmemotors. Es ist vorliegende Broschüre, welche mit großem Fleiße und Uebersicht alle Verbrennungsprocesse behandelt, ohne die praktischen Forderungen aus dem Auge zu lassen, wieder ein Beitrag zur Lösung der vollkommenen Ausnutzung der Wärme unserer Brennstoffe. Kk.

8082. **Handbuch der Spinnerei.** Von E. Müller. Leipzig 1892, Baumgärtner's Buchhandlung.

An den historischen Entwicklungsgrad schließen sich die gründlich durchgearbeiteten Abschnitte über das Versponnen der Baumwolle, der Bastfasern (Flachs, Hanf, Jute), der Schafwolle an, und ein Abschnitt ist auch der Seidenspinnerei gewidmet. Die durchaus systematische Behandlung des Stoffes ist von guten schematischen Skizzen begleitet, welche den Werth des Buches wesentlich erhöhen. Insbesondere muss dieser hervorgehoben werden, daß alle in der letzten Zeit gemachten Erfahrungen und erprobte Constructionen in diesem Werke Berücksichtigung finden, und daß dasselbe speciell für Jene bestimmt ist, welche eine praktische, sowohl theoretische als praktische Einführung in die Spinnerei anstreben, nachdem die schematischen Figuren das Verständnis in hohem Grade unterstützen. Kk.

6568. **Vortrags über Elasticitätslehre** als Grundlage für die Festigkeits-Berechnungen der Bauwerke. Von Prof. Wilh. Keck. 1. Theil. 163 Seiten. Hannover 1892. Helwing'sche Verlagshandlung.

Das vortreffliche Buch des rühmlich bekannten Verfassers ist aus den Vorträgen hervorgegangen, die derselbe an der technischen Hochschule zu Hannover über Elasticitätslehre hält. Der behandelte Stoff ist der übliche: Spannung und Formänderung, Biegung gerader Träger, Schubspannung, bewegliche Belastungen, continuirliche und Gerber'sche Träger, besondere Trägerformen, Druckbelastung in der Axbeneinrichtung des Trägers. Die Darstellung ist leichtverständlich und anschaulich. Es wird stets mit einfachen Fällen begonnen, dann erst werden verwickeltere Aufgaben behandelt. Ganz allgemeine Entwicklungen sind vermieden. Vortrefflich ist die Auswahl der Beispiele, die anschaulichen Fälle berücksichtigen, die in den Bauflehren besondere Wichtigkeit haben. Das ausgezeichnete Werk ist andererdentlich geeignet, Studirenden als Einführung in die Elasticitätslehre zu dienen. Die Ausstattung ist eine recht gute, die Abbildungen sind schön und deutlich. Man kann dem Buche daher aus ganzem Herzen vollen Erfolg wünschen! —l.

6578. **Aufgaben aus der theoretischen Mechanik** nebst Auflösungen. Von Prof. Dr. v. Zech. 2. Auflage unter Mithilfe von Dr. C. Cranz. VIII und 225 Seiten. Stuttgart 1891. J. B. Metzler.

Diese recht beachtenswerthe Aufgabensammlung erscheint in zweiter, stark vermehrter Auflage. Namentlich sind jetzt auch die Auflösungen gegeben und durch Figuren. die leider nicht immer ganz gut ausgefallen sind, erläutert. Die Aufgaben betreffen die Zusammensetzung der Kräfte, Schwerpunktsbestimmungen, das Gleichgewicht in der Ebene

Digitized by Google

und im Raum, den Grundsatz der virtuellen Verschiebungen, die Elemente der Graphostatik, die Bewegung eines Punktes, den Stoß fester Körper, die Lehre von der Festigkeit, die Hydrostatik, die Drehung eines Körpers um eine feste Achse, die beliebige Bewegung eines Körpers und das d'Alembert'sche Princip. Das weitbevollte Buch eignet sich ganz vortrefflich für das Selbststudium der Hörer technischer Hochschulen als Einleitung für die Anwendung der Mechanik in ihren Fachgegenständen.

P . . L.

6520. **Irrigation Canals and other Irrigation Works**, including The Flow of Water in Irrigation Canals and open and closed channels generally. Von F. J. Flynn. XX und 398, weiters X und 283 Seiten. Mit 211 Abbildungen. San Francisco 1892. (Preis 2 £.)

Das vorliegende prachtvolle Werk besteht aus zwei getrennten Theilen. Der erste behandelt die Bewässerungsanlagen und stellt sich als ein ganz ausgezeichnetes Compendium dieses Theiles der Technik dar. Es ist darin fast Alles zusammengetragen, was nur Wissenswerthes auf diesem Gebiete geleistet wurde, natürlich unter besonderer Berücksichtigung amerikanischer Verhältnisse. Der zweite, das Fließen des Wassers in Bewässerungscanälen und in offenen und geschlossenen Canälen im Allgemeinen behandelnde Theil ist rein theoretischer Natur. Namentlich wird darin gesucht, die Anwendung der Formeln von Kutter, D'Arcy und Bazin zu vereinfachen und zu erleichtern. Hiezu sind eine Reihe von Tabellen berechnet, und 37 Beispiele dienen zur Erläuterung von deren Anwendungsweise. Dieser theoretische Theil kann nutzlich auch auf das lebhafteste Interesse aller anderen Techniker rechnen, die hydraulische Fragen an Hösen haben. Das werthvolle Werk umfasst eine große Zahl von Tabellen; ganz vorzüglich und von seltener Reichhaltigkeit sind die beigegebenen Register. Die Ausstattung ist in jeder Hinsicht eine brillante; die Abbildungen sind wahrhaft prächtig, Papier, Druck und Einband sind vorzüglich. Der Verfasser rühmt mit Recht seinen Drucker, der ein Muster typographischer Kunst namentlich auch im Drucke der Formeln und Tabellen geliefert hat. Mit Rücksicht hierauf, sowie auf den außerordentlich reichen, vortrefflichen Inhalt des Werkes sei dasselbe dem eingehenden Studium unserer Fachkreise auf's Dringendste empfohlen.

v.

6569. **Darstellende Geometrie für Bauhandwerker.** Von J. Vonderlinn. Erster Theil: Geometrische Constructionen, Elemente der Projectionslehre, Construction der Durchdringungen zwischen Ebenen und Körpern, rechtwinklige und schiefwinklige Axonometrie, einfache Dachausmittlungen. 166 und VIII Seiten. Mit 386 Figuren. Stuttgart 1893, Julius Maier.

Der Verfasser bestimmt selbst sein Buch für Baugewerksschulen und ähnliche technische Lehranstalten, sowie zum Selbstunterricht für Bauhandwerker. Dem entspricht auch die Beschränkung des Inhaltes, sowie die Auswahl der erläuternden Beispiele. Natürlich bietet weder die Methode, noch der Inhalt, den aufmerksamen nach der Angabe des Nebentitels des Ersten Theiles überflüssig ist, etwas Neues; die Behandlungsweise erscheint nun jedoch als recht angemessen, der Stoff auch ganz gut ausgewählt. Lobend seien die vielen Aufgaben erwähnt; hiervon hätte übrigens vielleicht doch noch mehr geboten werden sollen. Die Ausstattung ist eine gute, viele Abbildungen sind sogar vortrefflich. Das Buch ist der Aufgabe, die es sich stellt, vollkommen gewachsen; wir wünschen ihm deshalb in dem angedeuteten Kreise die größte Verbreitung.

π.

6550. **Zerstörung von Felsen in Flüssen.** Ein Beitrag zur Kenntnis von verschiedenen Fels-Zerstörungsmethoden, sowie die hiezu verwendbaren Spreng- und Zündmittel. Von k. u. k. Oberst Johann Lauer. 137 und VIII Seiten mit 35 Textabbildungen und 16 lithographirten Tafeln. Wien, Spielhagen & Schurich.

Der rühmlichst bekannte Verfasser will mit dem vorliegenden angezeichneten Werke die in Bezug auf die Sprengtechnik in der Fachliteratur bestehende Lücke ausfüllen, indem er die in Ausführung begriffene Aussprengung eines Schiffahrtsweges durch die Stromschnellen in der unteren Donau schildert und hiebei die neueren Fortschritte auf dem Gebiete des submarinen Sprengwesens mittheilt. Kein Anderer war mehr berufen, auf diesem Gebiete unsere Kenntnisse zu erweitern, als Oberst Lauer. Man kann getrost sagen, daß sein vortreffliches Buch alles in dieser Beziehung Wissenswerthe enthält. Dasselbe gliedert sich in drei Abschnitte, in denen ersten „Aeltere Sprengmethoden zur Zerstörung von Felsen in Flüssen“ die bisher bekannten und versuchten Sprengsysteme besprochen und bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit und Anwendbarkeit verglichen werden. Der zweite Abschnitt „Neuere Methoden u. s. w.“ behandelt die in Folge der vom ungarischen Handelsministerium 1889 veranlassten Offertausschreibung für Sprengarbeiten zur Durchführung der oben erwähnten Sprengungen in der Donau gemachten, bisher aber noch nicht veröffentlichten Vorschläge. Der dritte Abschnitt bespricht „Zündmittel und Sprengpräparate für Felssprengungen in Flüssen“. In der ungemein anregenden Schrift wird den Fachkreisen das ganze geistige Material über diesen speciellen Zweig der Technik in vortrefflicher Weise vorgeführt, und es werden darin die Gesichtspunkte beleuchtet, von welchen aus die Beurtheilung und Prüfung sowohl des einzuhaltenden Vorganges, als auch der zu verwendenden Spreng- und Zündmittel in den einzelnen Fällen zu erfolgen hätte. Das angezeichnete, auch sehr hübsch ausgestattete und mit guten Tafeln versehene Werk kann allen Technikern auf's Wärmste empfohlen werden!

P.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Zur gefälligen Beachtung!

Z. 542 ex 1893.

Der Entwurf über die Organisation und die Geschäfts-Ordnung für den Obersten Baurath und die Landes-Bauräthe wird in der nächsten Geschäfts-Versammlung unseres Vereines zur Berathung gelangen. Abzüge dieses Entwurfes können von den Herren Vereins-Mitgliedern im Vereins-Secretariate behoben werden.

Circulare V der Vereinsleitung 1893.

Von dem Präsidenten des internationalen Ingenieur-Congresses, welcher in der Zeit vom 31. Juli bis 5. August l. J. in Chicago abgehalten werden wird, ist an unseren Verein eine Einladung zur Theilnahme an diesem Congresse ergangen. Jene Herren Vereinsmitglieder, welche gesonnen sind, dieser Einladung Folge zu leisten, werden ersucht, dies ehethunlichst dem Vereins-Secretariate bekanntzugeben, woselbst auch das Programm des Congresses eingesehen werden kann.

Wien, im März 1893.

Der Vorsteher des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver.

Franz v. Gruber.

TAGESORDNUNG
der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen.

Samstag, den 1. April 1893 (Charsamstag) findet eine Vereins-Versammlung nicht statt.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 4. April 1893.

Vortrag des Herrn Architekten Josef Deil: „Ueber die Ausgrabungen von Carnuntum im Jahre 1892.“

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 5. April 1893.

Vortrag des Herrn Ingenieurs A. Stehlik: „Mittheilungen über Offensiv-Torpedos.“

Die Wahl der Vereins-Functionäre findet am 12. April statt.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 6. April 1893.

1. Vortrag des Herrn Berg-Ingenieurs G. Dieling: „Ueber Schwefelkohlenstoff.“

2. Wahl des Bureaus, welche in der letzten Versammlung vertagt wurde.

INHALT. Ueber Luftelektricitätsmessungen im Luftballon. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 25. Februar 1893 von Dr. Josef Tuma. — Entwurf für ein Crematorium. — Die Photographie im Dienste des Ingenieurs. Von Prof. F. Steiner in Prag. — Vereins-Angelegenheiten: Eingabe an das hohe k. k. Handels-Ministerium in Angelegenheit des Handels mit alten Dampfkesseln. Fachgruppen-Berichte. — Vermischtes, Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Zur gefl. Beachtung. Circulare V. der Vereinsleitung 1893. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 7. April 1893. Nr. 14.

Die New-Yorker Hochbahnen.

Vortrag des Herrn Oberingenieurs **Georg Rank**, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 22. December 1892.

Nach dem herrlichen Anblicke, welchen die Bai von New-York und der lebhafte Verkehr von Schiffen mannigfachster Art auf der weiten Wasserfläche dem Reisenden bietet, wirkt das Bild, welches sich demselben bei der Landung und nach dem Betreten des festen Bodens entrollt, doppelt abstossend. Die engen Gassen der alten Stadt am unteren Ende des Eilandes, welche der Ankommende meist zu Fuß zu durchwandern gezwungen ist, wirken mit ihren düsteren, schmutzigen und theilweise verfallenen Häusern, den Waarenlagern, Magazinen, dem elenden Pflaster und dem betäubenden Lärm der zahlreichen Lastfuhrwerke geradezu beängstigend. Dieses Bild wird noch anschöner, wenn man des 8 *km* lang, die Gesammtlänge des Netzes sonach 22·13 *km*. Der Bau wurde im Jahre 1878 vollendet. Fast gleichzeitig — im Juni 1872 — begann eine Concurrenz-Gesellschaft, die Metropolitan Elevated Railway Co., den Bau von zwei weiteren Linien, welche mit ersteren nahezu parallel laufen, u. zw. von der Chamber-Straße durch die 1. und 2. Avenue bis zur 129. Straße, und von der Morris-Straße durch die 6. Avenue bis zur 59. Straße mit einer Abzweigung von der 53. Straße zur 9. Avenue und von da durch die 9. und 8. Avenue bis zur 157. Straße; auch diese Linien wurden 1878 fertig gestellt. Die 2. Avenue-Linie ist 12·86 *km*, die 6. Avenue-Linie 16·15 *km*, zusammen 29·01 *km*.

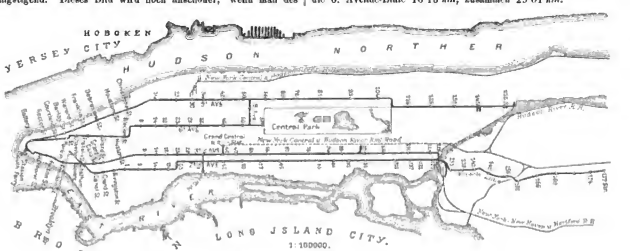


Fig. 1. Uebersichtsplan der Hochbahnen in New-York.

schwerfälligen Eisengerüstes der Stadtbahn ansichtig wird, welches sich in der Höhe des ersten Stockwerkes längs der Häuser dahinzieht und den engen Gassen Licht und Luft benimmt. Auch die Stationen mit ihren schmalen Stiegenaufgängen und der äußerst geschmacklosen Blechbedachung tragen dazu bei, diesen schlechten Eindruck zu erhöhen. Man athmet förmlich wieder auf, wenn man in den inneren und oberen Theil der Stadt gelangt, welcher von der Bahn nicht berührt wird. Der üble Eindruck, den die Hochbahn macht, ist aber ein verschwindender Nachtheil gegenüber dem außerordentlichen Gewinn, welchen die Bevölkerung von New-York durch den Bestand derselben erreicht hat, und die Nothwendigkeit der Bahn ist durch das Erträgnis derselben bei den geringen Fahrpreisen wohl am besten bewiesen.

Allgemeine Beschreibung der Anlagen.

Der Bau der Hochbahnen wurde schon Ende der sechziger Jahre begonnen, u. zw. mit einem kurzen Stück an der Westseite der Stadt. Die Gesellschaft verfiel jedoch in Concurs, und erst im Jänner 1872 begann eine neue Gesellschaft den Bau zweier Linien, u. zw. einer Strecke vom südlichsten Ende der Stadt (South Ferry) durch die 3. Avenue bis zur 129. Straße und in der 9. Avenue bis zur 83. Straße. (Fig. 1.) Erstere ist 14·13 *km*, letztere

Nach einem kurzen, sehr heftigen Concurrenzkampfe während des ersten Betriebsjahres einigten sich die Gesellschaften insoferne, als sie die gesammten Linien im Jahre 1879 einer Betriebs-Gesellschaft der Manhattan Railw. Co. auf 999 Jahre verpachteten. Diese Gesellschaft führt nun einheitlich den Betrieb auf allen Linien. Die Linien sind durchaus zweigeleisig und normalspurig angelegt, und dienen ausschließlich dem Personenverkehre. Ein directer Uebergang von Zügen der Hochbahn zu den andern in New-York einmündenden Bahnen findet nicht statt. Die 2. Avenue-Linie ist über den Harlem-Fluss nach den Vororten Mott haven und Morisania fortgesetzt (Vororte-Linie.) Die stärkste Linie ist die 3. Avenue-Linie. Von den Hauptlinien zweigen mehrere Flügel ab, u. zw.: an Vereinigungspunkte der 2. und 3. Avenue-Linie ein Flügel zur City Hall in das Centrum des Geschäftsviertels; von der Plattform des Endbahnhofes ist ein directer Zugang zu der Kabelbahn der Brooklyn-Brücke hergestellt; ferner zweigt von der 3. Avenue-Linie ein Flügel zur Dampffähre (Hunters Point Ferry) für Long Island und die Long Island Eisenbahn ab, und weiters von der 42. Straße ein Flügel zum Central-Bahnhof der New-York Central- und Hudson-River-Bahn. Vom Endbahnhof dieses Flügels ist ein directer Eingang in der Höhe des ersten Stockwerkes des Bahnhofgebäudes geschaffen,

Digitized by Google

und führt eine, in die Halle desselben eingebaute Gallerie zu den Zügen auf der Abfahrtseite der Halle.

Die Trace ist thunlichst den Bodenverhältnissen angepasst, jedoch stellenweise zur Vermeidung zu großer Gefälle auf sehr hohen Gerüsten geführt. Das größte Gefälle beträgt $2^{0}/_{0}$ in einer Länge von 610 *m*. Am höchsten über dem Boden liegt die 6. Avenue-Linie beim Uebergang von der 9. Avenue in die 8. Avenue. Bei der 110. Straße ist die Bahn in der Höhe des fünften Stockwerkes der Häuser geführt, und ist die Station in der 116. Straße mit einem Personen-Aufzuge versehen. (Fig. 2.) Die Geleise der Hochbahn sind nur dort anschließend an einander auf gemeinschaftlichem Unterbau hergestellt, wo dies der engen Gassen wegen nicht anders möglich war. In den breiten Straßen ist jedes Geleise auf einem eigenen Unterbau links und rechts der Straße angeordnet. Die Ständer des Eisengerüstes sind in Entfernungen von circa 17—30 *m* von einander aufgestellt. Die Schienen sind direct und ohne Unterlagsplatten auf hölzernen Querschwellen verlegt, welche mittelst eigens geformter Sebrauben an die Längsträger befestigt sind. (Fig. 3.) Um Entgleisungen zu verhüten, sind die Schienenstränge sowohl an der innen- als auch an der Außenseite mit Sicherheits-Längsschwellen versehen, von welchen die innere mit Eisen armirt ist. Die Laschen der Schienen enthalten sechs Schrauben.

Die jetzt eingelegte Schiene wiegt 45 *kg/m*. (Fig. 4.) Man ist jedoch eben daran, den Oberbau zu verstärken und legt Schienen mit 50 *kg/m*, deren Abmessungen Figur 5 zeigt. Die Weichen und Kreuzungen sind sämmtlich aus gebobelten und bearbeiteten Schienen hergestellt. Die Weichen werden central gestellt und sind mit Fühlschienen zur Verhinderung des Umstellens während des Befahrens versehen und mit Armsignalen combinirt. Letztere sind mit Knallsignalen versehen, welche annlttelbar bei dem optischen Signale automatisch auf die Schienen gelegt werden, u. zw. ist Palmer's Torpedo-Signal in Verwendung, welches ein Magazin mit zehn Patronen enthält. Dieselben werden alle zwei Wochen ausgelegt und ausgewechselt. Die Curven sind sehr scharf und besitzen in den engen Gassen der alten Stadt oft nur 27·4 *m* Radius (Murray-Straße). Ausweichgeleise (sidings, middle-track) sind zwischen den Hauptgeleisen eingelegt, und dienen zur Abstellung von Zügen, welche nicht bis zum Endpunkte der Linie verkehren, zur Deponirung der leeren Wagengarnituren während des schwächeren (Nacht-) Verkehres, sowie für den Verkehr von Express-Trains. Dieselben sind mit den Hauptgeleisen nach Bedarf durch Weichen verbunden.

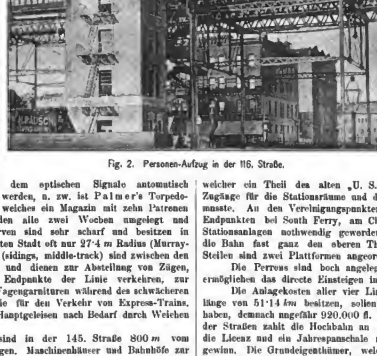


Fig. 2. Personen-Aufzug in der 116. Straße.

Die Werkstätten sind in der 145. Straße 800 *m* vom Endpunkt der Linie gelegen. Maschinenhäuser und Bahnhöfe zur Abstellung von Wagen sind an verschiedenen Punkten der Linien angelegt. Die Maschinen und Wagen der Vororte-Linie werden im Bahnhofe in der 133. Straße deponirt, die Maschinen der 2. Avenue-Linie am Bahnhofe in der 129. Straße, die Wagen sowohl in diesem als auch im Ausweichgeleise von der 102. bis zur 129. Straße, die Maschinen der 3. Avenue-Linie im Bahnhofe in der 98. Straße, die Wagen ebenfalls in diesem sowie im Ausweichgeleise zwischen der 67. und 129. Straße, die Maschinen der 6. Avenue-Linie im Bahnhofe in der 145. Straße, die Wagen im Ausweichgeleise von der 145. Straße bis zur 159. Straße und am Bahnhofe Rector Street, die Maschinen der 9. Avenue-Linie im Bahnhofe in der 145. Straße, die Wagen in diesem, sowie im Ausweichgeleise von der 135. bis zur 145. Straße. Die Gesammtlänge der Ausweichgeleise und der Bahnhofgeleise beträgt 47 *km*.

Die Stationen sind in Entfernungen von 400—800 *m* angelegt, u. zw. sind für jede der beiden Fahrtrichtungen besondere Gebäude mit eigenen Stiegenhäusern angeordnet. Die Stiegen sind gewöhnlich nur 1 *m* breit; es sind je nach der Bedeutung der Station entweder zwei getrennte Stiegen für ankommende und abgehende Passagiere angeordnet, oder es gibt nur eine Stiege, welche sich dann im oberen Theile in zwei Arme trennt, von welchen einer in die Vorhalle, der andere direct auf den Perron führt. (Fig. 6.) Die Stationsgebäude selbst sind sehr einfach gehalten, und enthalten nur ein, gegen die Bahnseite offenes kleines Vestibule, an dessen einer Seitenwand die Casse angeordnet ist; anschließend befinden sich ein, vom Perron aus zugänglicher kleiner Warteraum und die Closets. Gegen die Bahnseite ist ein schmaler und ziemlich kurzer Perron (circa 40 *m* lang) angeordnet. Die Ausgangsthüre ist mit einem Gitter verschlossen, welches vom Portier mittelst einer Zugvorrichtung geöffnet und geschlossen wird. An dem Eingange zum Perron ist auf einem Ständer ein Glasbehälter angebracht, in welchen die Karten geworfen werden müssen. Der Portier drückt von Zeit zu Zeit auf einen Hebel und öffnet damit den Sammelbehälter, in welchen die Karten fallen und zugleich durch Zerstechen unglltig gemacht werden. Bei einigen sehr engen Gassen war die Anordnung von Stationen besonders schwierig, so in der Fulton-Straße, in welcher ein Theil des alten „U. S. Hotels" zur Schaffung der Zugänge für die Stationsräume und die Plattform benützt werden musste. An den Verwlnigungspunkten der Linien, sowie an den Endpunkten bei South Ferry, am Chatham Square sind größere Stationsanlagen nothwendig geworden und bedeckt bei letzterem die Bahn fast ganz den oberen Theil des Platzes. An diesen Stellen sind zwei Plattformen angeordnet.

Die Perrons sind hoch angelegt, meist nur aus Holz und ermöglichen das directe Einsteigen in die Wagen.

Die Anlagekosten aller vier Linien, welche eine Gesammtlänge von 51·14 *km* besitzen, sollen 19,318.000 Doll. betragen haben, demnach ungefähr 920.000 fl. pro *km*. Für die Benützung der Straßen zahlt die Hochbahn an die Stadt ein Pauschale für die Licenz und ein Jahrespauschale nach dem Brutto- und Reingewinn. Die Grundeigenthümer, welche sich durch den Bau der Bahn beschädigt finden, und dies ist namentlich im südlichen Theile der Stadt fast durchaus der Fall, müssen ihr Recht bei der Bahn aussprechen und haben einige es mit Erfolg gethan.

Fahrbetriebsmittel.

Die Züge bestehen aus 2—5 Wagen und werden von kleinen Maschinen gefördert. Es gibt nur eine Wagenclasse. Die Wagen sind als Durchgangswagen construirt, mit Truckgestellen

Digitized by Google

versehen und sehr praktisch eingetheilt. (Fig. 7.) Sie enthalten in der Mitte drei Querreihen mit zus. 16 Sitzen, welche durch einen Mittelgang von circa 48 *cm* getrennt sind und anschließend gegen die Angangsthüren an beiden Seitenwänden 32 Längssitze, so daß gegen die Thüren ein ziemlich großer Raum frei bleibt, durch welchen das Aus- und Einsteigen sehr rasch ermöglicht wird. Das letztere beansprucht circa 15 Secunden. Außer den Sitzplätzen sind noch 32 Stehplätze gerechnet, so daß im Ganzen 80 Personen im Wagen Platz finden. Mehr Personen sollen nicht eingelassen werden. Die Sitze sind mit einem vorzüglichen dichten Röhrengeflecht überzogen und federnd eingerichtet; sie sind von einander durch niedere Lehnen getrennt. Die Wagen sind mit einer Heizung nach G o l d'schem System ausgerüstet, bei welchem unter den Sitzen Röhren mit $^1/_3$ Salzwasserlösung angeordnet sind, um welche eine Hülle für die Zuleitung von Dampf gelegt ist. Die vorzügliche Beleuchtung ist durch starke Petroleumlampen bewirkt. Die Länge des Wagenkastens beträgt 12 *m*, die ganze Länge des Wagens einschließlich der beiden Plattformen 14 *m*. Die Breite misst 2·62 *m*. Die Wagen wiegen 11·86—15 *t*. Der Abstand der Drehgestelle beträgt 9·85 *m*, der Radstand der Drehgestelle 1·52 *m*. Die Plattformen der Wagen sind mit Gittern abgeschlossen, welche von dem Zugsbegleiter mittelst eines Hebels geöffnet und geschlossen werden. Nachdem die Plattformen zweier Wagen nahezu zusammen-

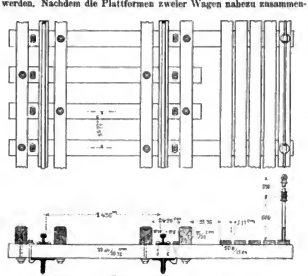


Fig. 3. Draufsicht und Querschnitt des Oberbaues.

stoßen, kann der Zugsbegleiter, in dem Verbindungsgange zweier Plattformen stehend, beide Gitter gleichzeitig öffnen und schließen.

Die Locomotiven sind Tenderlocomotiven und hatten ursprünglich ein Dienstgewicht von nur 9 *t*. Die jetzigen Maschinen besitzen 24 *t* Dienstgewicht. Sie sind mit zwei gekuppelten Triebachsen und einem rückwärts angeordneten Laufradergestell versehen. Die Locomotiven dürfen verkehrt fahren.

Die Züge sind seit 1878 mit der K a m e s'schen Vacuum-Bremse versehen, welche auf 90 *m* wirkt.

Der Wagenpark besteht aus etwas mehr als 1000 Wagen und 300 Locomotiven.

Verwaltung.

Die Verwaltung ist in folgender Weise organisirt. An der Spitze der Verwaltung steht der General manager, derzeit Mr. F. K. H a i n, welcher mir in liebenswürdigster Weise alle Auskünfte ertheilt hat und wofür ich demselben, sowie dem Road Master Mr. B l a c k, Erfinder eines auf den Hochbahnen in Verwendung stehenden mechanischen Blocksystemes, für die bereitwillige Führung den wärmsten Dank ausdrücke.

Die Linien sind bezüglich der Betriebführung in zwei Gruppen getheilt, u. zw.: in die Ostgruppe, welche die 2. und 3. Avenue-Linie und deren Seitenlinien und in die Westgruppe, welche die 7. und 9. Avenue Linie umfasst.

Der Dienst wird von folgenden Abtheilungen versehen: vom Bahnerhaltungs-, Maschinen-, Verkehrs-(Transport-) und Stations-Departement. Die Dienstvorschrift ist im Jahre 1890 neu angelegt, sehr kurz gefasst und enthält die Bestimmungen für alle Bediensteten in einem 97 Seiten starken Buche vereint.

An der Spitze des Bahnerhaltungs-Departements steht der Chief Engineer. Demselben ist der Road Master (Streckenchef) unterstellt. Letzterem obliegt die Erhaltung und Reparatur der Eisenconstructionen, des Oberbaues, der Weichen und Signale. Auswechslungen irgend welcher Art dürfen nicht ohne Genehmigung des Chief Engineers erfolgen. Zur Aushilfe sind dem Road Master Bahnmeister (Superrevisors), Brückenaufseher (Foremen of Structur repairs) und Streckenaufseher (Foremen of Track repairs) zu-

Fig. 4.

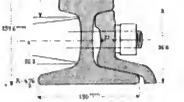


Fig. 5. Neues Schienenprofil.

Fig. 6. Type einer Station.

gewiesen. Der Streckenchef hat die Pflicht, die Strecke häufig abzugehen, die Fundamente zu untersuchen, die Auswechslung der Nieten und anderer Constructionstheile zu überwachen, zu sehen, daß die Weichen leicht gehen und sicher gesperrt sind und daß die Signale richtig functionieren.

Die vier Bahnmeister haben alle Arbeiten in ihrer Strecke persönlich zu leiten und die Arbeiten der Trackmen zu beaufsichtigen. Die Brückenaufseher haben die Aufsicht über alle Bauwerke.

Den Streckenaufsehern obliegt die Erhaltung der Haupt- und Nebengeleise, Weichen und Kreuzungen. Bei Geleiseunterbrechungen müssen sie Gefahrsignale auf eine Entfernung von mindestens 100 *m* beiderseits der Unterbrechungsstelle aufstellen. Sie haben ferner die Telegraphenlinien zu überwachen. Bei Nebelwetter haben sie zu controliren, ob die Nebelmänner (Fogmen) auf ihren Plätzen sind.

Der Straßenaufseher untersteht dem Chef-Ingenieur direct und obliegt demselben die Instandhaltung der Fundirung der Seitenwege, Canäle, des Straßenpflasters, alle Erdarbeiten für neue Fundirungen und die Schneeabschlagung von den Seitenwegen.

Die Reparaturen an Stationen und Gebäuden, einschließlich der Blei-, Dachdecker- und Zinnarbeiten obliegt den Zimmermeistern

Digitized by Google

(Master Carpenters), welche dem Chef-Ingenieur direct unterstellt sind. Für den Anstrich der Bauobjecte sind eigene Anstreicher (Foremen Painters) angestellt, welche ihre Instructionen direct vom Chef-Ingenieur erhalten.

Die Durchbiegung der Brückenconstructionen wird alle vier Wochen gemessen.

Die Leitung des Maschinen- und Wagendienstes ist dem Master Mechanic übertragen. Derselbe hat im Vereine mit dem Verkehrsdirector (Superintendent des Transport-Departements) die Diensteintheilung der Maschinen zur Erzielung der sparsamsten Art der Betriebsführung zu treffen, und ist verantwortlich für die gute Erhaltung der Schuppen, Maschinen und Werkzeuge, für die Verwaltung der Einrichtungen für Kohlen- und Wasserbedarf.

Bewegung der Züge zu überwachen und zu trachten, daß keine unnöthige Verzögerung in den Stationen oder bei Kohlen- und Wassernehmen entstehen. Bei Unfällen müssen sie trachten, den Platz zu schützen und bei der Beseitigung der Hindernisse helfend einzugreifen.

Die Verkehrs- (Fahrdienst-) Beamten haben den Dienst in den Bahnhöfen, wo Züge aufgestellt werden und haben über die Bewegung der Züge innerhalb der Bahnhofgrenzen zu wachen, sind verantwortlich für die rasche und richtige Abfertigung der Züge und für die richtige Stellung der Weichen. Sie haben für die richtige Beistellung der Wagen und die Zusammenstellung der Züge im Sinne der Aufträge des Train Masters oder Superintendents zu sorgen.

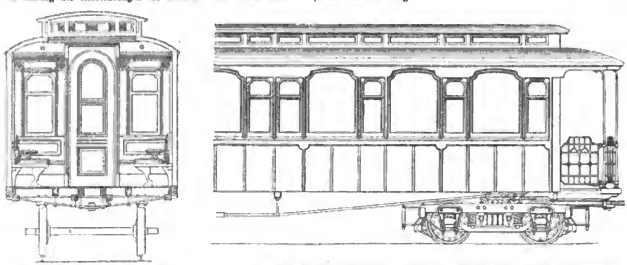


Fig. 7. Personenwagen der Manhattan-Elevated-Railway. (Querschnitt, Längenansicht, Längenschnitt.)

Dem Master Mechanic sind unterstellt die Road Foremen of Engines, Engine Despatcher, Engineers, Firemen, Foremen of Car Inspectors und die Shop Clerks.

Die Road Foremen of Engines haben häufig mit den Maschinen zu fahren, die Maschinenführer und Heizer in der richtigen Handhabung der Maschine zu unterrichten und diesbezüglich zu prüfen. Ihnen obliegt die Untersuchung der Maschinen, welche aus dem Schuppen kommen und die Meldung von Schäden an denselben.

Die Engine Despatcher müssen sehen daß die Maschinen zur verlangten Zeit in ausreichender Anzahl und in dienstlichem Zustande bereit und gehörig ausgerüstet sind und daß die Kessel, so oft als verlangt, gewaschen werden. Ueber den Zustand der Maschinen berathen sie mit dem Master Mechanic und dem Shop Foremen. Sie haben die Ueberwachung der Kohlenvorräthe und der hiezu angestellten Leute und treffen die Diensteintheilung für die Maschinenführer.

Der Verkehrsdienst wird durch das Transportations-Departement versehen. Die Leitung desselben erfolgt durch den Verkehrsdirector. Demselben sind unterstellt die Verkehrscontrolore und deren Assistenten (Train Masters Assistants), die Verkehrs- oder Fahrdienstbeamten (Train Despatchers), die Weichensteller (Tower und Hand Switchmen) und die Zugsbegleiter (Conductors and Guards).

Die Verkehrscontrolore (Train Masters und Assistants) haben den Dienst auf den ihnen zugewiesenen Strecken nach den Verfügungen des Superintendents zu leiten. Sie haben die richtige

Dem Stations-Departement, an dessen Spitze der General Ticket Agent steht, obliegt die Verwaltung des Stationsdienstes. Dem General Ticket Agent sind Station-Inspectors beigegeben, welche die Stationsagenten und Portiere (Gatemen und Porters) überwachen. Die Stationsleute, als Agenten, Thürsteher, Perronsteher und Portiere, unterstehen dem Stations-Inspector direct und haben dessen Aufträge zu befolgen.

Die Stationsagenten besorgen den Kartenverkauf und sind dem General Ticket Agenten für die Vorräthe verantwortlich, dem Cassier für alles eincassirte Geld. Die Karten müssen nach der Nummer verkauft und in dem täglichen Ausweis nach solchen angegeben werden. Diese Beamten müssen die volle vorgeschriebene Uniform tragen, und jede Person, welche in die Station eintritt, verhalten, eine Karte zu lösen oder eine früher gelöste, bezw. einen Freipass vorzuzeigen. Der freie Eintritt ist

Digitized by Google

den im Dienst befindlichen Postbediensteten, Polizeibeamten und Polizeimännern in Uniform gestattet.

Das elektrische Blocksignal, mit welchem alle Linien ausgerüstet sind, ist sehr einfach, und besteht aus einem einfachen Anzeiger mit Glocke, mittelst welchem durch Einstellen eines Zeigers auf einen der zwei vorgeschrieben Punkte (Linie blockirt oder Linie frei) und Drücken eines Knopfes das betreffende Zeichen nebst der Stationsbezeichnung unter gleichzeitigem Ertönen der Glocke längs der ganzen Linie weitergegeben wird. Nachdem das Instrument gemeldet hat, was durch die Glocke kenntlich ist, muss die Operation noch einmal wiederholt werden, wenn eine Verzögerung auf dem Geleise der Nordrichtung besteht. Sollte die Verzögerung auf dem Geleise der entgegengesetzten Richtung bestehen, so ist das Zeichen zweimal zu wiederholen. Nach Erhalt des Blockzeichens ist das Personale auf der entgegengesetzten Stationsseite sofort vom Agenten zu verständigen. Die Agenten hinter der betreffenden Blockstation und auf derselben Seite haben die Portiere sofort zu benachrichtigen, die Conducteure über den Punkt der Störung zu benachrichtigen und haben die Tafel „Linie blocked" auszustecken. Sobald die Linie wieder frei ist, ist der Indicator auf „Linie frei" zu stellen, auf den Knopf zu drücken und los zu lassen. Dann ist das Signal einmal zu wiederholen. Die Untersuchung des elektrischen Stromes erfolgt zweimal des Tages, einmal um 12 Uhr Mittags und einmal um 12 Uhr Nachts.

Die Telegraphisten des Verkehrs-Departements unterstehen dem Verkehrsdirector; jene des Stations-Departements dem General Ticket Agenten in allen Stations-Angelegenheiten. Im Falle von Störungen in den Instrumenten berichten alle Telegraphisten dem Verkehrsdirector. Sie dürfen nur Nachrichten befördern, welche von einem Beamten, Agenten oder Angestellten aufgegeben oder an solche gerichtet sind. Sie müssen das Amtsgeheimnis wahren, dürfen den Telegraphen nur für den Dienst benützen, und müssen jede Nachricht zum Zeichen des Verständnisses sofort an die Aufgabestelle wiederholen.

Zur Tragung von Uniformen sind nur die mit dem Publicum in Berührung kommenden Bediensteten, die Stationsagenten, Portiere, Conducteure und Zugsbegleiter verpflichtet. Die Uniform ist sehr einfach und kleidsam, und besteht im Sommer aus einem einreihigen Sacco, Weste und Beinkleidern von dunkelblauem Cloth und weißer niederer Kappe, im Winter aus Oberrock, doppelreihigem Sacco, Weste und Hose aus dunkelblauem Stoff mit Kappe von derselben Farbe mit zwei Goldborten. Die Röcke und Westen sind mit runden goldenen Knöpfen versehen.

Die Stellung der Angestellten ist durch Metallschilder kenntlich gemacht, welche am vorderen Kragenrande befestigt werden, und in durchbrochener Schrift die Bestimmung des Betreffenden zeigen (Conductor, Guards, Gateman etc); eine Einrichtung, welche für das Publicum sehr bequem ist, und nachahmenswerth erscheint. Eine besondere Bezeichnung des Grades der Angestellten fehlt.

Betriebsvorschriftes.

Die Betriebsvorschriften sind auf dem Grundsatze basirt, daß die Sicherheit der Passagiere in erster Linie steht. Bei den Instructionen der mit dem Zugdienst beschäftigten Organe, den Train Masters und Assistants, Train Despatcher, Maschinenführern, Zugsbegleitern und Weichenwächtern ist an oberster Stelle der Satz gestellt: In allen zweifelhaften Fällen, wenn die sichere Seite — (riskire nichts). Die Maschinenführer werden in der Vorschrift erinnert, daß ihrer Achtsamkeit das Leben der Passagiere anvertraut ist, und daher erwartet wird, daß dieselben nicht allein alle Signale beachten und ihre Instructionen genau befolgen, sondern daß sie auch wachsam und vorsichtig bei allen Vorfällen sind, und sich nicht blos auf die Signale und die Bremsen verlassen. Sie müssen die Signale auch dann beachten, wenn sie denken, dieselben seien unnöthig. Das Zusammenstoßen mit einem Zuge wird unter keinen Umständen entschuldigt, und ist mit Ausnahme des Falles, in welchem der Vorausfahrende zurückschiebt, der Maschinenführer des nachfahrenden Zuges verantwortlich, in letzterem Falle der Conductor des vorausgehenden, bzw. zurückschiebenden Zuges. Ein rothes Signal zu überfahren ist Grund zur Entlassung.

Die größte zulässige Geschwindigkeit ist mit 40 *km* per Stunde festgesetzt. In betrüchtlich scharfen Curven muss dieselbe auf 9·6 *km* reducirt werden und in Strecken mit starkem Gefälle auf 19 *km* per Stunde. Unregelmäßig verkehrende Maschinen oder Züge dürfen die Maximalgeschwindigkeit unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht erreichen. Die Züge sollen in den vorgeschriebenen Intervallen fahren. Für die Entfernung zweier Folgezüge ist die Festsetzung einer bestimmten Grenze nicht möglich, und ist daher nur bestimmt, daß dieselbe nie kleiner sein darf, als daß der Folgezug sicher anhalten kann, bevor er den Vorausfahrenden erreicht, wobei der Fall zu berücksichtigen ist, daß der vorangefahrene plötzlich anhalten könnte. Bei Abzweigungen und Kreuzungen müssen die Züge vor dem Passiren unbedingt anhalten. Die Zugsbegleiter müssen während der Fahrt auf ihren Posten und stets bereit sein, die Bremsen über erhaltenes Signal sofort zu gebrauchen.

Auf den Hauptgeleisen sollen die Züge stets gezogen werden. Das Schieben von Zügen darf nur bei Unfällen stattfinden, und muss dann ein verlässlicher Mann am Schlusse des Zuges postirt sein, welcher die Glockenschnur in der Hand hält und sofort bereit ist, ein Signal zu geben. Das Zurückschieben darf nur stattfinden, wenn der nachfolgende Zug angehalten und hievon verständigt wurde. In Stationen können Züge auf max. 7·6 *m* zurückgeschoben werden, wenn der nachfolgende nicht unter 60 *m* entfernt ist.

Die Abfahrt der Züge soll nach dem Glockenzeichen erfolgen, welches vom Conducteur gegeben wird. Die Zugsbegleiter haben das Zeichen „zur Abfahrt bereit" mittelst der Glockenschnur zu geben, welche über den Dächern der Wagen vom letzten bis zum ersten geführt ist. Der letzte Bremser gibt einen Schlag, der mittlere zwei, der vordere drei Schläge, der Conducteur im vordersten Wagen nach der Maschine zwei Schläge auf der Maschinenglocke. Die Abgabe des Glockenzeichens darf nur dann erfolgen, wenn der Zugsbegleiter sein Gitter geschlossen hat, und von den mittleren nur dann, wenn von dem nächstrückwärtigen Bremser das Abfahrtszeichen gegeben wurde. Wo Stationsglocken sind, müssen die Conductors auf das Glockensignal, welches mit dieser gegeben wird, warten.

Die Maschinen müssen in den Stationen so angehalten werden, daß das Ein- und Aussteigen aus allen Wagen auf die Perrons stattfinden kann. Die Wagengitter dürfen nicht geöffnet werden, bevor der Zug vollkommen stille steht. Das Auf- und Absteigen von Passagieren während der Fahrt sowie das Stehen auf der Plattform der Wagen ist verboten. Die Thüren, Fenster und Gitter am vorderen Ende und am rückwärtigen Ende des Zuges müssen stets geschlossen gehalten werden und gesperrt sein. Bei kaltem Wetter müssen die vorderen Thüren aller Wagen geschlossen sein bis der Zug in die Station kommt. Die Zugsbegleiter müssen die Passagiere warnen, ihre Köpfe oder Arme aus den Wagenfenstern zu stecken.

Die Beamten der Feuerwehr sind berechtigt, jeden Zug in der Nähe einer Brandstelle anzuhalten, und haben zu diesem Zwecke Männer mit rothen Flaggen oder Licht in Entfernungen von mindestens 100 *m* von der gefährdeten Stelle aufzustellen. Die Stationsagenten oder Telegraphisten müssen sofort die Strecke blockiren.

Ist die Strecke gesperrt, so haben Train Master und Despatcher sofort dafür Sorge zu treffen, daß der Zugsverkehr so geregelt wird, wie dies für die Passagiere am bequemsten und vortheilhaftesten ist. Wird ein Zug angehalten, so muss der Conducteur sofort persönlich sehen, daß am rückwärtigen Theile des Zuges sogleich ein rothes Licht aufgesteckt wird, um den nachfolgenden Zug anzuhalten. Die Conducteure und Zugsbegleiter haben nach Erhalt der Meldung vom Stationsmann, daß die Linie gesperrt ist, sofort die Passagiere hievon zu verständigen, und denselben alle mögliche Auskunft zu geben und so nahe als möglich an den Block vorzugehen; alle Passagiere, welche aus-

Digitized by Google

zusteigen wünschen, sind in der nächstgelegenen Station abzusetzen. Die Zurückbehaltung von Passagieren in einem Zug zwischen zwei Stationen soll thunlichst vermieden werden.

Signalisirung.

Die Vorschriften für die Signalisirung sind sehr einfach und kurz gehalten. Roth bedeutet Gefahr, Halt; Grün Vorsicht, bei Weichen die Stellung für die Ausweiche; Weiß ist das Sicherheitssignal, frei; ein Licht oder eine Flagge oder irgend ein Gegenstand kreuzweise geschwungen, oder ein Signal im Geleise bedeutet Gefahr, Halt.

Bei Nacht und bei Nebelwetter muss der Zug am Schluss zwei rothe Lichter haben, die so angebracht sein müssen, daß der Schlussbremser sie stets beobachten kann. Nicht vorhandene oder schlecht ausgesteckte Signale sind als Gefahr zu deuten.

Die Signale mit der Dampfpfeife sind folgende: ein Ton, Halt, Bremsen fast; zwei Töne, wenn stehend, Bremsen los; drei Töne, Zurückschieben; vier Töne, Zugsbegleiter oder Weichensteller rufen; mehrere kurze Töne, Gefahr.

Mit den Glocken am Zuge werden analog die Signale: Halt durch einen Schlag; Vorwärts (wenn stehend) durch zwei Schläge; Zurück durch drei Schläge und langsam (wenn fahrend) durch zwei Schläge gegeben.

Bestimmungen für Nebelwetter.

Wenn Nebelwetter eintritt, haben die Nebelmänner (Fegmen) sofort die ihnen bezeichneten Plätze einzunehmen und dort zu verbleiben, bis der Superrevisor (Bahnaufseher) sie entlässt. Sollte in der Nacht Nebel eintreten, so hat der Streckenaufseher sofort alle Nebelmänner zum Dienstantritt zu beordern. Jeder Nebelwächter muss im Besitze einer gut gehenden Uhr sein, mit einer grünen und einer rothen Flagge bei Tag, oder einer Laterne mit grünem und rothem Licht versehen sein und diese Signalmittel stets zum Dienst bereit halten. Die Nebelwächter haben den Maschinenführern die Anzahl der Minuten seit Passirung des vorangegangenen Zuges durch Aufheben der Finger mitzutheilen und gilt jeder Finger eine Minute. Wenn der Nebelwächter grünes Licht zeigt, hat der Maschinenführer langsam zu demselben vorzufahren und sich über das Zuge-Intervall zu erkundigen. Sollten fünf oder mehr Minuten verstrichen sein, so kann der Nebelwärter ein Freisignal geben. Sollte der Nebelwärter einen Zug anhalten müssen, so hat er den Maschinenführer und Conductor zu verständigen, vorsichtig weiterzufahren, bis der Zug in Sicht ist und hat sofort den folgenden Zug zu benachrichtigen. Dann muss er zu seinem Posten zurückkehren und in einem etwa eintretenden Ereignis Beihilfe leisten. Conductors, welche vom Fegmen verständigt wurden, müssen sich sofort überzeugen, daß der Schluss des Zuges vom Schlussbremser gedeckt wurde. Der letztere muss mit einer rothen Flagge oder rothem Licht versehen mindestens 150 *m* zurückgehen, den nächsten Zug anhalten und den Maschinenführer und Conductor desselben benachrichtigen, langsam zu fahren. Dann kehrt er zu seinem Zug zurück. Unter keinen Umständen darf der Schlussbremser zu seinem Zuge zurückkehren, ohne den folgenden Zug verständigt zu haben, oder durch die vier Pfeifentöne der Locomotive zurückgerufen zu sein. Maschinenführer, welche zwischen Stationen angehalten wurden, dürfen unter keinen Umständen den Schlussbremser zurückrufen, bis sie zur nächsten Station kommen, außer der Zug wird durch den Nebelwärter geschützt. Der Maschinenführer hat nach dem Anhalt einen Zugsbegleiter dem Zuge voranzusenden und mit großer Vorsicht an den nächsten Zug so nahe als möglich heranzurücken.

Allgemeine Bestimmungen.

Von den allgemeinen Bestimmungen wäre zu erwähnen, daß das Betreten der Stationen Personen, welche Hunde mitführen, oder umfangreiche Körbe und Bündel, oder solche mit schmutzigen Kleidern oder Wäsche tragen, ferner Lungerern, Bettlern und Zeitungsausträgern, sowie unordentlichen oder betrunkenen Personen nicht gestattet ist; im Bedarfsfalle sind solche der Polizei zu übergeben. Das Rauchen ist weder in den Stationen noch in den Zügen, auch nicht auf der Plattform gestattet. Desgleichen ist das Spielen von Musikinstrumenten sowie das Einsammeln hiefür verboten. Karten dürfen nicht an Personen verabfolgt werden, welche sich in einem Zustande befinden, daß sie nicht auf sich achten können und ihr Leben in Gefahr bringen oder den Mitfahrenden lästig werden.

Fahrordnung und Betriebsergebnis.

Jede der vier Linien wird für sich betrieben. In den Endstationen werden die Maschinen nicht umgedreht. In jeder dieser Stationen sind zwei (Reisis) Maschinen bereit gehalten, welche den ankommenden Zug umsetzen. Die Fahrzeit der gewöhnlichen Züge beträgt auf der 2. und 3. Avenue-Linie von South Ferry bis zur 129. Straße 43 Min., auf der 6. Avenue-Linie vom South Ferry bis zur 155. Straße 52 Min. und auf der 9. Avenue-Linie zwischen denselben Endpunkten 45 Min. Es ergibt sich sonach eine durchschnittliche Geschwindigkeit einschließlich der Aufenthalte in den Stationen von 18·6 bis 20 *km* per Stunde. Nach Abzug der Aufenthalte in den Stationen, welche mit circa 15 Sec. anzunehmen sind und bei den 26 Zwischenstationen der 3. Avenue-Linie 6·5 Min., bei den 29 Stationen der 6. Avenue-Linie 7·2 Min. erfordern, ergibt sich eine thatsächliche Geschwindigkeit der Züge von rund 22 *km*. Die zulässige Maximal-Geschwindigkeit mit 40 *km* wird daher beiweitem nicht erreicht.

Im Jahre 1892 sind versuchsweise auf der 3., 6. und 9. Avenue-Linie Schnellzüge eingeführt worden, von welchen jene der ersteren Linie von der 129. Straße bis zur City Hall in den Morgenstunden zwischen 7 und 8 Uhr verkehren und sich in Abständen von 4 bis 7 Min. folgen. Dieselben halten nur in der 125., 116. und 59. Straße, und von da ab über in allen Stationen. Die Gesammtfahrzeit dieser Züge beträgt 34½ Min., daher gegenüber den gewöhnlichen Zügen, welche 38 Min. benöthigen, um 3½ Min. weniger. Die Züge folgen sich in Intervallen von 1 bis 5 Min.

Auf der stärksten Linie, der 3. Avenue-Linie, verkehrt an Wochentagen von 12 Uhr Nachts bis 5 Uhr Früh alle 10 Min. ein Zug, von da ab bis 5 Uhr 50 Min. alle 5 Min. und von dieser Zeit bis 10 Uhr 15 Min. Abends alle 1 bis max. 3 Min., dann alle 4 Min. bis 11 Uhr und von 11 Uhr bis 12 Uhr alle 5 Min. An Samstagen ist der Nachtverkehr noch etwas verstärkt. Sonntags hingegen ist der Dienst wesentlich reducirt und verkehren die Züge über Tag in Intervallen von 8 Min., nur in den Morgen- und Abendstunden in je 5 Min. In den Nachtstunden beträgt das Intervall von 12 Uhr Mitternacht bis 7 Uhr 48 Min. Früh 10 Min. Auf der 9. Avenue-Linie, der schwächsten, findet von 8 Uhr 27 Min. Abends bis 4 Uhr 52 Min. Früh gar kein Zugsverkehr statt, den Tag über schwankt das Intervall von 5 bis 3 Minuten.

Der Fahrpreis beträgt für alle Fahrten ohne Ausnahme 5 Cents (circa 10½ kr.). Die Cassagebahrung ist in Folge dessen auch außerordentlich vereinfacht. Es gibt nur einerlei Karten und einerlei Preis. Die jährliche Anzahl der Fahrgäste übersteigt 190,000.000, bzw. täglich im Durchschnitte 528.000 Personen. Im Jahre 1880, in welchem das Netz den jetzigen Umfang erreicht hatte, betrug die Frequenz 60,831.757 Personen. Die Steigerung der Verkehres beträgt sonach das Dreifache.

Das Erträgnis der Bahnen ist ein bedeutendes und soll sich das Anlagecapital mit 6—7½ verzinsen, außerdem wurde eine Dividende von 6½ gezahlt.

Digitized by Google

Die Restaurirungsarbeiten am St. Stephansdome in Wien.

Vortrag des Herrn Dombaumeisters **Julius Hermann**, gehalten in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 21. Februar 1893.

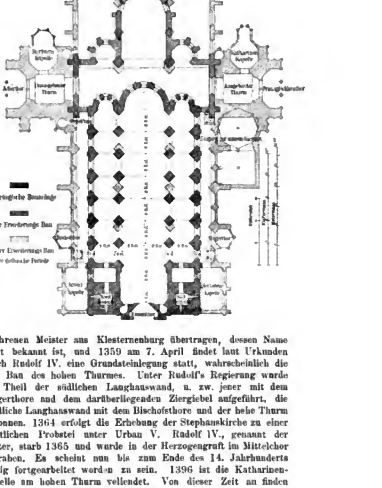
Sehr geehrte Herren! Bevor ich über die Restaurirungsarbeiten am Dome zu St. Stephan spreche, erlaube ich mir eine Skizze der baulichen Entwicklung desselben vorzuführen.

Die Nachrichten über die älteste Pfarrkirche von St. Stephan sind äußerst spärlich und unklar. Unter dem Markgrafen Heinrich, genannt Jasomirgott, weiht Bischof Reginbert von Passau 1147 die Kirche ein. Diese älteste Kirche ist jedoch zweifellos bis auf den letzten Stein verschwunden. Wie schon Dombaumeister Schmidt bei verschiedenen Gelegenheiten ausgeführt hat, sind an dem heutigen Dom drei Bauperioden nachweisbar: die ursprüngliche Anlage, der erste Erweiterungsbau, dann der zweite Erweiterungsbau. (S. nebenst. Grundriss.)

Die bestehenden ältesten Theile des Domes zeigen die Formen des Uebergangsstyles, mit vorherrschend romanischen Details, und dürften, wie aus dem Vergleiche mit anderen Bauwerken, wie den Kirchen in Lébeny und Zsambek in Ungarn ersichtlich ist, dem Beginn des XIII. Jahrhunderts angehören. Diese Kirche war ursprünglich dreischiffig, mit halbrunden Conchen abgeschlossen, das überhöhte Mittelschiff an der Hauptfronte von zwei Thürmen flankirt. Von dieser Anlage besteht heute noch das Riesenthor und die unteren Partien der sogenannten Heidenthürme, bis zum Gesimse über den Uhrblättern, sowie die beiden Seitenflügel der Emporkirche.

Historischen Nachrichten zu Folge wurde durch einen großen Brand im Jahre 1258 die halbe Stadt und auch die Pfarrkirche von St. Stephan in Asche gelegt, wobei die Gluth so groß war, daß selbst die Kirchenglocken schmolzen. Wahrscheinlich war dieser Brand die Veranlassung zum ersten Erweiterungsbau, der schon vollständig die Formen des Uebergangsstyles an sich trägt, und große Aehnlichkeit mit den Kirchenbauten von St. Michael in Wien, der Liebfrauenkirche in Wiener-Neustadt und den Kirchen von Kelin und Tisnović, aus der Mitte des 13. Jahrhunderts, zeigt. Das damals stark beschädigte Gewölbe des Mittelschiffes wird abgetragen und erhöht, an der Ostseite wird ein neues Querschiff, mit vorspringendem Mittelchor angebaut, von dem noch Partien in den beiden ersten Chorpfeilern und nächst der Wendeltreppe am hohen Thurm vorhanden sind. Die beiden Heidenthürme, welche in ihrer Hauptform heute noch bestehen, werden von dem Gesimse über den Uhrblättern neu aufgebaut und den Verhältnissen der nunmehr größeren Kirche entsprechend erhöht. Zur selben Zeit werden auch an dem sich mächtig öffnenden Rundbogenportal, dem sogen. Riesenthor, Veränderungen vorgenommen; es wird außen der noch bestehende Spitzbogen eingefügt, und hiedurch eine Vorlage gebildet, welche die Streifarbeit der ursprünglichen Anlage sehr beeinträchtigt. Die aus glasirten Ziegeln gemauerten Helme der Thürme, im oberen Drittel von einer Gallerie umgeben, wurden im 15. Jahrhundert mit Steinplatten überdeckt, die Gallerie wurde verbreitert, mit Fialen versehen, und die Helme durch Anbringung von Kreuzrosen und Krabben gothisirt. 1276 wurde die Stadt von einer zweiten Brandkatastrophe heimgesucht, welche nebenstehende Kirche von St. Stephan zerstörte. Der außerordentlich thatkräftige Böhmenkönig Ottokar bot dem damaligen Pfarrer Pramhach von St. Stephan, welcher später Bischof von Passau wurde, alle Erleichterungen zur Ausbesserung des ungeheuren Schadens; man war so thätig, daß Rudolf I. nach seiner Rückkehr aus dem Feldzuge gegen Ottokar 1278 sein Dank- und Siegesfest in dieser Kirche abhalten konnte. Nachdem zwischen dem Brand von 1276 und dem Dankfest Rudolfs nur ein Zeitraum von nicht ganz drei Jahren liegt, so erscheint die frühere Annahme begründet, daß der erste Erweiterungsbau, der seinem Umfange entsprechend, unter den damaligen Verhältnissen jedenfalls eine längere Bauzeit erforderte, schon nach dem Brande von 1258 erfolgte.

1326 wird der erste gothische Zubau an der nordwestlichen Ecke, die Kreuzcapelle, von dem Ritter Ulrich v. Tirna erbaut, dessen Wappen an der Außenseite der Strebepfeiler angebracht ist, und damit beginnt der zweite Erweiterungsbau und die dritte u. zw. gothische Bauperiode. Herzog Albrecht II. beginnt noch 1330 den Bau des heute bestehenden Chores, der sich nach dem Abbruch der Absiden an das Querschiff der alten Kirche anschließt, welche wahrscheinlich bis gegen das Ende des Jahrhunderts stehen und auch in Benützung blieb. 1340 weiht Bischof Albert von Passau diesen Chor ein. Nachdem von Albrecht II. auch die Herzogen-Capelle erbaut wurde, so ist anzunehmen, daß diese Bauten in Verbindung gesetzt werden sollten, und Albrecht schon damals die großartige Anlage, wie sie heute besteht, plante. Nach dem Tode Albrecht's II. kam sein Sohn Rudolf IV. 1358 zur Regierung, und förderte den Bau, innerhalb seiner kurzen Regierungszeit außerordentlich. Die Leitung des Baues wird einem



erfahrenen Meister aus Klosterneuburg übertragen, dessen Name nicht bekannt ist, und 1359 am 7. April findet laut Urkunden durch Rudolf IV. eine Grundsteinlegung statt, wahrscheinlich die zum Bau des hohen Thurmes. Unter Rudolf's Regierung wurde ein Theil der südlichen Langhauswand, u. zw. jener mit dem Singerthore und dem darüberliegenden Ziergiebel aufgeführt, die nördliche Langhauswand mit dem Bischofsthore und der hohe Thurm begonnen. 1364 erfolgt die Erhebung der Stephanskirche zu einer fürstlichen Probstei unter Urban V. Rudolf IV., genannt der Stifter, starb 1365 und wurde in der Herzogengruft im Mittelchor begraben. Es scheint nun bis zum Ende des 14. Jahrhunderts rüstig fortgearbeitet worden zu sein. 1396 ist die Katharinen-Capelle am hohen Thurm vollendet. Von dieser Zeit an finden sich oft Namen der Dombaumeister von St. Stephan in den Ar-

Digitized by Google

chiven der Stadt, der Kirche etc. 1399 ist Ulrich Helbling Dombaumeister,*) 1404 erscheint Meister Wenzla, von 1404 bis 1429 Peter v. Prachawitz, sie bauen am hohen Thurm und am Langhaus. 1429 folgt Hans v. Prachatitz, er setzt 1433 den Knauf auf den hohen Thurm, baut die Bartholomäus- und Schatzkammer-Capelle genannten beiden oberen Capellen an der Westseite, welche ihre Eingänge von der Orgelbühne aus haben, und vollendet 1434 den von der Familie Puchheim gestifteten, steinernen Altarbaldachin neben dem Bischofsthor. Sein Name verschwindet 1439. 1446 schließt Meister Hans Puxbaum einen Vertrag mit dem Rath der Stadt und dem Kirchenmeister über die Einwölbung und Fertigstellung des Langhauses. 1448 vollendet derselbe den schönen Altarbaldachin mit seiner Empore beim Eingang der unteren Sakristei. 1450 beginnt Puxbaum unter der Regierung Friedrich IV. den nördlichen Thurm. Nebenbei bemerkt, baut Puxbaum 1451 die Spinnerin am Kreuz. Die Werkstücke zu derselben wurden in der Dombauhütte ausgeführt. 1456 ist Lorenz Spenyng Baumeister bei St. Stephan, er baut an Halbthurm, 1478 stirbt er. Nach ihm vervollständigt Simon Acheltner 1490 die Hauptfaçade, baut am Halbthurm und vollendet 1492 die Barbara-Capelle. 1505 arbeitet Jörg Kling am Halbthurm, sein Meisterzeichen befindet sich an einem Weihwasserbecken am Chor. Sein Nachfolger ist Jörg Oexl, der früher Teller am Dom war; er baut neben dem Singerther den dritten Altarbaldachin. In Folge einer Differenz Oexl's mit dem Rath der Stadt, berief dieser Meister Antoni Pilgram aus Brunn. Es kam zwischen Pilgram und Oexl zu dem bekannten Werkstreit, Oexl musste aus dem Amt scheiden und Pilgram wurde Dombaumeister. Pilgram baute den sogenannten Orgelfuß gerade an die Stelle, wo der vierte Altarbaldachin hätte stehen sollen, welcher wahrscheinlich die Ursache zu den Differenzen zwischen dem Stadtrath und Oexl war, die beiden Vorhalten beim Singer- und Bischofsthore und setzt 1511 die letzten Schichten am nördlichen Thurm auf. 1515—1522 war Gregori Hauser und 1522—1526 Michael Fröschel Baumeister am Dom, was sie gebaut haben, ist nicht bekannt. 1569 setzt Dombaumeister Saphey das schon sehr an die Renaissance gemahnende Gleckenhaus am nördlichen Thurm auf und beschließt damit die Thätigkeit der Bauhütte und der Baumeister am Dom, welche erst im 19. Jahrhundert in Folge der großen Verwahrlosung und Schadhaftigkeit des Gebäudes wieder aufgenommen werden sollte.

Nach einer fast hundertjährigen Pause, in der beinahe keine Aenderungen an dem Gebäude und der Einrichtung desselben vorgenommen wurden, machte Bischof Breuner 1647 den Anfang zu weittragenden Umgestaltungen an dem Mobillare des Domes durch den Bau eines neuen Hochaltares. Es ward nun bis in die Mitte des 18. Jahrhunderts an der Umgestaltung des Mobillares fortgearbeitet; es wurden nach und nach alle gothischen Altäre entfernt und durch Renaissance-Altäre ersetzt, die Sakristeien im Barockstyl umgebaut; es blieb schließlich von der gothischen Einrichtung nur mehr die Kanzel, der Taufstein und die Rathsherrnstühle übrig.

Ueber zwei Jahrhunderte ist an Aeußeren des Domes kaum eine nennenswerthe Ausbesserung vorgenommen worden. Der hohe Thurm hat unter dieser Vernachlässigung am meisten gelitten. Der Steinschnitt desselben war vom Hause aus, durch die Verwendung zu kleiner Stücke, nicht ganz vollkommen, das fortgesetzte Läuten der großen Glocke seit 1710 hat den schon mangelhaften Verband der Steine noch mehr gelockert, endlich verursachte die Beschießung der Stadt durch die Franzosen 1809 bedeutende Beschädigungen den Thurmes. Man versuchte ihn 1810 durch von Außen aufgesetzte Eisenschienen und Ringe zu befestigen, trotz alledem zeigte sich, daß er von Jahr zu Jahr schadhafter wurde. Dieser Zustand führte endlich zum Abbruch der Thurmspitze, und 1841 zum Aufbau einer neuen 62 Fuß hohen, eisernen, mit Stein verkleideten Helmspitze, deren Kreuzrose aus getriebenem Kupfer hergestellt wurde, nach den Plänen des Professors und Hofbaurathes Sprenger. Erzbischof Milde beschäftigte sich schon eingehend mit dem Gedanken der Wiederherstellung und des vollständigen Ausbaues des Domes, er erlebte aber nur den Beginn dieser Arbeiten. Erst unter dem Erzbischofe Rauscher wurden die großen Restaurationsarbeiten in Angriff genommen, welche den Bestand des Domes hoffentlich auf Jahrhunderte hinaus sichern. Es wurde durch die Munificenz des Fürsten Liechtenstein 1852, unter Leitung des Architekten Ernst, die Kreuzcapelle einer fachgemäßen Restaurirung unterzogen und hierauf das große Restaurationswerk, welches nunmehr ununterbrochen fortgesetzt wurde, begonnen. Im selben Jahre faßte der Gemeinderath den Beschluß, die unvollendeten Giebel in architektonische Uebereinstimmung mit dem ganzen Bauwerke zu bringen. Mit der Leitung der Arbeiten wurde Dombaumeister Ernst betraut. Es folgten ferner die Restaurirung der Pfeiler an der Nordseite des Langhauses, die Restaurirung der gothischen Partien der Hauptfaçade, die Restaurirung am Aeußeren des Chores und des Inneren des Zwölf-Botencheres, und 1860 wurde die Restaurirung des Frauenchores begonnen. Der äußerst bedenkliche Zustand des hohen Thurmes ließ Dombaumeister Ernst keine Ruhe, er drängte zu einer commissionellen Besichtigung durch hervorragende Fachleute, welche 1859 erfolgte. Es wurde constatirt, daß sich ganze Partien auf eine Länge von circa 10 Klafter vom Thurme losgelöst hatten, die Fugen auf mehrere Zollbreite geöffnet waren, kurz, daß die Gefahr eines gänzlichen Einsturzes zu besorgen sei. Es wurden nun die Aufnahmen und die Restaurationspläne angefertigt, der Thurm abgetragen und 1861 mit dem Neubau begonnen. Der Neubau des Thurmes war auf eine Höhe von 30 Faß gediehen, als Dombaumeister Ernst am 17. October 1862 starb. Ueberblickt man die zehnjährige Thätigkeit des Dombaumeisters Ernst, so muß anerkannt werden, daß derselbe mit großer Energie unter schwierigen Verhältnissen den Beginn der Restaurätion in's Werk setzte, und sich durch seine bedeutenden Verdienste um die Wiederherstellung des Domes, ein bleibendes Andenken gesichert hat.

Nach ihm führte sein Sohn, Architekt Hugo Ernst den Bau fort, bis der mit Allerhöchster Entschließung vom 27. December 1862 zum Dombaumeister ernannte Professor Fr. Schmidt seine Thätigkeit begann. Mit bekannter Schaffensfreudigkeit widmete sich dieser der ihm gestellten Aufgabe und vollendete den Thurm in verhältnismäßig kurzer Zeit. Am 18. August 1864 wurde Kreuz und Adler aufgesetzt. Während des Thurmbaues ging die Restaurirung im Innern des Frauenchores ihrem Ende entgegen. Mit der Herstellung des Helmes war die Restauration des Thurmes noch lange nicht abgeschlossen; so mussten die großen Giebel und beinahe sämmtliche Fialen und Baldachine, welche sehr stark verwittert und beschädigt waren, erneuert werden. Auch die Vorhalle des hohen Thurmes war arg beschädigt, ja drohte, den Einsturze nahe, musste neu hergestellt werden. Die Restaurirung des hohen Thurmes nach unten hin war im Jahre 1873 vollendet. In der Zwischenzeit hatte sich Dombaumeister Schmidt die Ueberzeugung verschafft, daß die Restaurirung des Mittelchores dringend nothwendig sei, es zeigten sich sämmtliche Gewölbrippen in einem Grade zerklüftet, daß ein Herabstürzen derselben zu befürchten stand. Die rückschreitende Art, mit welcher den Pfeilern im 17. und 18. Jahrhundert bei der Aufstellung der Altäre und Emporen etc. zu Leibe gegangen worden war, machte den Banzustand gefahrdrohend; es wurde in Folge dessen die Restaurirung in den Jahren 1872 und 1873 vorgenommen. Es wurden ferner restaurirt die sehr zart gegliederte und leicht construirte Katharinen-Capelle, welche durch die Setzungen des hohen Thurmes eine totale Verschiebung und Zerklüftung erlitten hatte und von dem Thurme völlig abgetrennt war. Nach Vollendung des hohen Thurmes wurden die Restaurationsarbeiten am Halbthurme begonnen, dessen Banzustand, was den Kern desselben betrifft, nicht schlecht war, es zeigten sich nirgends Setzungen oder Verschiebungen der Masse, doch war die Oberfläche des Thurmes vollständig ruinenhaft. Auch diese Restaurirung wurde in gründlicher Weise durchgeführt und bei den obersten Schichten durch

*) Die Daten über die Dombaumeister sind einem im Jahre 1862 im Wiener Dombauvereins-Blatt publicirten Vortrage des Prof. Dr. W. A. Neumann über die Dombaumeister von St. Stephan im XV. und XVI. Jahrhunderte entnommen.

Digitized by Google

Regulirung verschiedener Unregelmäßigkeiten auf den Weiterbau Bedacht genommen. 1876 ward an der Hauptfaçade die Dachgallerie neu hergestellt, die Capistran-Kanzel restaurirt und der Anfang mit der Restaurirung der Heidenthürme gemacht. 1878 wurde die Restaurirung der Kanzel im Innern des Domes begonnen. Diese, von dem Pfeiler vollständig losgelöst und nur durch hölzerne Streben gehalten, musste vollständig abgetragen werden. Die Renovation dieser Kanzel war wohl eine der schwierigsten Arbeiten, die die Bauhütte je gemacht hatte. Beschädigt an den wichtigsten Theilen, überdies mit dunkler, dicker Oelfarbe überstrichen, schien es kaum möglich, ihr je wieder die ursprüngliche Schönheit zu geben. 1880 konnte aber die Kanzel nach gelungener Restaurirung wieder aufgestellt werden.

Im Jahre 1880 gingen die vom Staate und der Commune bewilligten Mittel zu Ende und es war wenig Aussicht vorhanden, größere Beträge für die Weiterführung der Arbeiten von dieser Seite zu erlangen. Cardinal Kutschker gründete nun den Dombau-Verein. Ein Kreis hervorragender Männer Wiens leistete dem Rufe Seiner Eminenz Folge und förderte in opferwilligster Weise die Ziele des Vereines. Es wurde nun in einem Zeitraume von zehn Jahren die Innenrestauration des Langhauses und Querschiffes durchgeführt, anfänglich heute Dombaumeister Schmidt den neuen Marienaltar, ein Epitaphium für den Cardinal Rauscher, und restaurirte und vergrößerte die kleine Domorgel. Es wurden innerhalb dieser Zeit sämmtliche großen Fenster des Domes mit neuen Glasgemälden versehen, der vom Stifte Neukloster angekaufte Friedrichs-Altar restaurirt und im Zwölf-Botenchore aufgestellt. Außerdem wurden die drei Altarbaldachine an den Ecken des Langhauses und der Orgelfuß restaurirt. 1889 wurde mit der Auswechslung der durch den Cement zerstörten Theile der Giebel an der Südseite und mit der Restaurirung der Herzogen-Capelle begonnen. Am 23. Jänner 1891 starb Dombaumeister Schmidt, seine Bedeutung in der Kunst, seine ungewöhnliche Schaffenskraft, seine Selbstverleugnung im Interesse der Kunst, seine gewaltige Persönlichkeit, sind uns noch in frischer Erinnerung. Er war ein würdiger Nachfolger jener großen Meister des Mittelalters, deren Werke wir noch heute staunend bewandern.

Bald nach dem Tode Schmidt's wurde mir die Ehre zu Theil, definitiv mit der Leitung der Arbeiten betraut zu werden. Es wird nunmehr die Herzogen-Capelle vollendet, der St. Valentin- und der ehemalige Cypriani-Altar, die sogenannte Hausmutter-Statue und die alte Glasmalerei in dem Rosenfenster dieser Capelle restaurirt und die Polychromie derselben nach den vorgefundenen Ueberresten der alten Bemalung neu hergestellt. Die Restaurirung der Ziergiebel an der Südseite wurde fortgesetzt und 1892 vollendet. Gegenwärtig wird an derselben Seite an dem Innern der Vorhalle bei dem figurenreichen Singertbor gearbeitet. Das schadhafte Gewölbe, sowie viele beschädigte Werkstücke derselben müssen ausgewechselt werden.

Dem Wiener Dombau-Vereine ist es zu danken, daß auch mit der Renovirung der vielen, am Aeußeren des Domes befindlichen, historisch und künstlerisch bemerkenswerthen Grabdenkmale und Votivbildwerke begonnen werden konnte; von diesen sind bisher mehrere an der Westfronte und in der Armenseelen-Nische an der Rückseite des Chores hergestellt. Durch die Aufstellung von vier neuen Statuen in der Absis des Frauenchores wurde eine auffallende Lücke der figuralen Ausstattung beseitigt.

Ich führe nun kurz noch jene Arbeiten an, welche zur vollständigen Wiederherstellung und Vollendung des Domes noch nothwendig erscheinen. Die Restaurirung der Dachgallerie am Chore, des Aeußeren der Vorhalle beim Singerthore, der Westfaçade mit dem Riesenthore; weiters die Vollendung des nördlichen Thurmes und die figurale Ausschmückung der vielen leeren Figurennischen an den beiden Thürmen und den Strebepfeilern des Langhauses.

Die künstlerische Ausgestaltung im Innern des Domes ist nicht als abgeschlossen zu betrachten; es wäre auf diesem Gebiete, nebst anderen weniger weitgehenden Unternehmungen, die Wiederherstellung der Polychromie anzustreben, deren ehemaliges Vorhandensein sowohl aus den Berichten, als auch aus den Aufnahmen der Dombaumeister Ernst und Schmidt und auch aus den am Dome erhaltenen Resten decorativer Malerei nachweisbar ist.

Die Ausschmückung des Domes mit Glasgemälden ist bis auf zwei Fenster in der Kreuzcapelle durchgeführt. Das heutige Mobiliar des Domes gehört mit wenig Ausnahmen der Renaissance-Epoche an, ist aber künstlerisch so bedeutend, daß nur auf Ergänzungen desselben gedacht werden kann. Zu diesen gehören die Errichtung von gothischen Altären für die früher erwähnten Baldachine neben der unteren Sakristei und dem Singerthore, die Erneuerung der Beichtstühle, die Restaurirung und theilweise Umgestaltung der Chorschranken und die Herstellung von neuen Thüren für die unteren Vorhallen.

Zum Schlusse möchte ich noch den Wunsch aussprechen, daß außer den vom Wiener Dombau-Verein in Aussicht genommenen Arbeiten, durch die Restaurirung des Riesenthores nach dem Projecte meines hochverehrten Meisters, auch der Hauptfronte die ihr gebührende Bedeutung gegeben und unser herrlicher Dom seiner Vollendung um ein Wesentliches näher gerückt werde.

Gerade Betondecken.

Das Bestreben, feuersichere Decken mit ebener Unterseite herzustellen, hat die verschiedensten Constructionen hervorgebracht und sind namentlich seit der Einführung eiserner Träger im Hochbau verschiedene „Systeme" entstanden.

Diese sogenannten Systeme könnte man füglich in zwei Typen sondern und diese als „Hohl- und Vollsysteme" bezeichnen.

Zu den Hohlsystemen zählen alle jene, welche des specifisch österreichischen Schuttbailastes zwischen Fußbodendielung und Deckenabschluss entbehren und durch das einfachste und älteste „System Vaux", wellenartig mit Gypsausfüllung eingewölbt und durch das neueste „System Monier", engmaschig mit Cementausfüllung anderseits charakterisirt sind. Entgegen diesen leichten oder Hohlsystemen stehen die schweren oder Vollsysteme und zu diesen zählen alle jene, welche auf Grund der Ziegelgewölbe zwischen Eisenträgern durch Herabminderung der Pfeilhöhe entstanden und als „Patent-Flachwölbungen" mit der üblichen Beschüttung einerseits und den geraden Betondecken von 16 *cm* Stärke bei 1 *m* Trägerentfernung mit obligater Schuttlast anderseits derzeit zur Ausführung gelangen.

Erwägt man, daß die Constructionslast Thunase'scher Gypsdecken incl. eines einfachen hölzernen Fußbodens bei 5 *m* Zimmertiefe, 1 *m* Entfernung der 15 *cm* hohen, 2·5 *mm* gesprengten Walzträger und 0·25 m^2 großen Maschen des Eisennetzes bei einer Constructionshöhe von 0·25 *m* angeblich 21 *kg* per 1 m^2 beträgt, während unsere Betondecken ohne Eiseneinlage bei einer Zimmertiefe von 5 *m*, einer Entfernung der 22 *cm* hohen Walzträger von 1 *m* mit der üblichen Beschüttung und incl. eines einfachen hölzernen Fußbodens ein Eigengewicht von 570 *kg* per 1 m^2 besitzen, so kann man sich der Einsicht nicht verschließen, daß diese Betondecken in jeder Hinsicht als unrationell zu bezeichnen sind und von deren Ausführung Abstand genommen werden sollte.

Gerade und leichte Betondecken lassen sich nur mit Hilfe von Eiseneinlagen zwischen den Hauptträgern verhältnismäßig billig herstellen, ohne das verfeinerte Monier-System zur Anwendung zu bringen.

Es sei die Zimmertiefe 5 *m*; die Entfernung der I-Träger 1 *m*; die Betondicke von der Unterkante der I-Träger aufwärts 6 *cm*; die Beschüttung bis zur Oberkante der I-Träger 14 *cm*; der weiche Blindboden 3·3 *cm*; der eichene Brettelboden 2·5 *cm*, so beträgt die Belastung incl. 250 *kg* Nutzlast per 1 m^2 661 *kg*. Diese Belastung erfordert I-Träger Nr. 20 von 19·2 *kg* per *m* daher ist die Gesammtlast per m^2 680 *kg* und für ein Trägerfeld 3400 *kg*.

Digitized by Google

Diese Gesammtlast erfordert für die in den Beton einzulegenden, auf dem Unterflansch der I-Träger aufliegenden Querträger ein Widerstandsmoment von $W = \frac{3400}{80} = 42{\cdot}5\ cm$.

Wählt man als Querträger ein Profil, dessen Höhe noch innerhalb der Oberfläche der angenommenen Betondicke liegt und hiezu ⊥-Eisen, neues Normalprofil Nr. 5, dessen $W = 2{\cdot}27\ cm$ ist, so ist die Anzahl der einzulegenden Querträger $n = \frac{42{\cdot}5}{2{\cdot}27} = 18{\cdot}72$ Stück, rot. 19.

Auf einen Querträger entfällt somit ein Lastantheil von $\frac{661 \times 5}{19} = 174\ kg$, während dessen Tragfähigkeit $181{\cdot}6\ kg$ beträgt.

Die Betonstreifen zwischen den ⊥-Eisen haben eine Breite, resp. Länge von $\frac{500}{20} = 25\ cm$.

Das Trägheitsmoment eines Betonstreifens von der Länge $= 25\ cm$, von der Breite $= 100\ cm$ und einer Dicke von $4{\cdot}5\ cm$, u. zw. von der Unterkante der ⊥-Eisen aufwärts gerechnet, ist $I = 759{\cdot}373\ cm$ und die Beanspruchung des Betons auf Biegung $s = 1{\cdot}528\ kg\ cm^2$.

Wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich, sind der Einfachheit wegen die Betonstreifen als auf den ⊥-Eisen frei aufliegende, in der Länge von $25\ cm$ auf Biegung beanspruchte Platten behandelt und dabei auf die ca. 40 bis $47\ kg$ per Quadratcentimeter betragende Adhäsionskraft zwischen Beton und Eisen keine Rücksicht genommen. Das vorgeführte Beispiel repräsentirt eine Type des Eingangs erwähnten Vollsystems. Durch Hinweglassung der pamplinzellich nicht vorgeschriebenen Beschüttung würde sich diese Deckenconstruction als leichte gestalten und unter Beibehaltung der gleichen Zimmertiefe und derselben Entfernung der I-Träger als solche nur Profil Nr. 18 erfordern, während ⊥-Eisen Nr. 5 nur 13 Stück in $35{\cdot}7\ cm$ Entfernung nöthig wären, wobei das zulässige Maß der Betonbeanspruchung nicht überschritten würde:

Für die Volldecke würden per 1 Deckenfeld, resp. per $1\ m^2$ desselben erforderlich: $21{\cdot}5\ kg$ I-Träger Nr. 20, $14{\cdot}75\ kg$ ⊥-Eisen Nr. 5, $0{\cdot}82\ kg$ L-Eisen $30/40/4\ mm$, $0{\cdot}6\ m^3$ Portlandcement-Beton 1 : 3, $1\ m^2$ Deckenverputz, $0{\cdot}14\ m^3$ Beschüttung.

Für die Hohldecke würden per $1\ m^2$ erforderlich: $16{\cdot}2\ kg$ I-Träger Nr. 18, $10{\cdot}08\ kg$ ⊥-Eisen Nr. 5, $0{\cdot}82\ kg$ L-Eisen $30/40/4\ mm$, $0{\cdot}06\ m^3$ Portlandcement-Beton 1:3, $1\ m^2$ Deckenverputz.

Durch Einsetzung ortsüblicher Einheitspreise ergeben sich die Kosten dieser Decken, welche in Folge der geringen Constructionshöhe (26 und $24\ cm$) einschließlich eines Brettelbodens wesentliche Kostenersparnis und bei den Hohldecken hygienische Vortheile im Gefolge haben. Bernhofer.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung vom 7. März 1893.

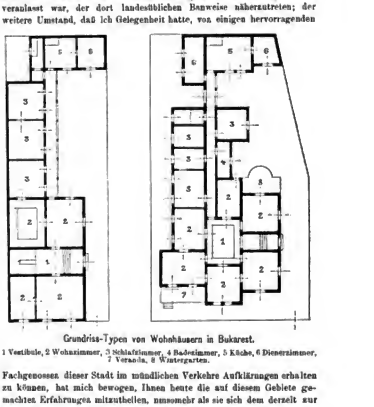
Nach Eröffnung der Sitzung durch den Obmann-Stellvertreter begrüßt und beglückwünscht Herr Baurath J. Dörfel den anwesenden Herrn Hofrath Fr. v. Gruber zu der Wahl zum Vereins-Vorsteher, worauf derselbe unter anhaltendem Beifall der Versammelten in schlichten Worten dankt und das Versprechen gibt, das der Fachgruppe für Architektur und Hochbau stets bewahrte Interesse zu wahren.

Dipl. Architekt C. Hinträger bringt das Wahlergebnis bezüglich der Verwaltungsräthe zur Kenntnis und gibt dem Bedauern Ausdruck, daß von den vier seitens der Fachgruppe vorgeschlagenen Candidaten nur einer durchdrang und daß von den von der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner empfohlenen Fachmännern keiner gewählt wurde. Er regt daher die Discussion über diese Wahlangelegenheit mit dem Vorschlage an, daß künftighin die Wahlvorschläge nur nach Gruppen stattfinden sollen, damit alle Fachrichtungen in gleichem Maße im Verwaltungsrathe vertreten seien. An dieser Besprechung betheiligten sich die Herren Fr. v. Graber, Ober-Ingenieur Lichtblau, Baurath Dörfel und Baurath Fellner und gelangt der Antrag Hinträger zur Annahme. Herr Vereins-Vorsteher Fr. v. Gruber verspricht eine diesbezügliche Abänderung der Geschäftsordnung anzustreben, damit für den Verwaltungsrath dieselben Normen wie beispielsweise für des Redactions-Comité Giltigkeit erlangen, wonach alle Fachgruppen vertreten sein sollen.

Hierauf ergreift Herr Architekt Morgenstern das Wort zur Fortsetzung der Discussion über den modernen Wohnhausbau in den verschiedenen Ländern und behandelt das Hamburger Wohnhaus. Der Vortrag wird an anderer Stelle des Blattes veröffentlicht werden.

Herr Architekt Theod. Bach spricht sodann über das Wohnhaus in Bukarest:

Ueber den Wohnhausbau eines Landes zu sprechen, ist wohl keine leichtzunehmende Aufgabe, da sie eine genaue Kenntnis der Sitten und Gebräuche eines Volkes voraussetzt. Ist doch das Wohnhaus in seiner durch culturhistorische und geographische Bedingungen gegebenen charakteristischen Ausbildung so eigentlich der bauliche Ausdruck jener Gepflogenheiten, welche sich im Laufe der Zeiten als die Aeußerungen der jedem Volke specifischen Weltanschauung ergeben haben. Es mag daher gewagt erscheinen, wenn ich mir gestatte, über ein derartiges Thema zu sprechen, ohne daß ich bis heute Gelegenheit hatte, an Ort und Stelle diesbezügliche Erfahrungen sammeln zu können. Der Umstand jedoch, daß ich derzeit mit der Verfassung von Plänen für zwei in Bukarest zu erbauende Wohnhäuser beschäftigt bin und in Folge dessen veranlasst war, der dort landesüblichen Bauweise näherzutreten; der weitere Umstand, daß ich Gelegenheit hatte, von einigen hervorragenden



Grundriss-Typen von Wohnhäusern in Bukarest.

1 Vestibule, 2 Wohnzimmer, 3 Schlafzimmer, 4 Badezimmer, 5 Küche, 6 Dienerzimmer, 7 Veranda, 8 Wintergarten.

Fachgenossen dieser Stadt im mündlichen Verkehre Aufklärungen erhalten zu können, hat mich bewogen, Ihnen heute die auf diesem Gebiete gemachten Erfahrungen mitzutheilen, umsomehr als sie sich dem derzeit zur Discussion stehenden Thema in günstiger Weise einreihen lassen.

Für die Gewinnung eines Bildes von den Erfordernissen eines rumänischen Wohnhauses ist es von Wesenheit, sich gegenwärtig zu halten, daß bis vor verhältnismäßig kurzer Zeit, zum Theile auch heute noch, das Bojarenthum maßgebend war für die Gestaltung des Wohnhauses. Die Bojaren, mit Dienern reichlich versehen, von welchen jeder

Digitized by Google

LITERATUR-BLATT.

Brücken- und Tunnelbau.

Bearbeitet von dpl. Ing. Paul.

(Schluss zu Nr. IV in Nr. 11.)

Eiserne Brücken.

Die Kenova-Brücke hat eine Stromöffnung von 158·80 m Länge, vier Seitenfelder mit je 99·66 m Spannweite und einen Zufahrtsviadnct von 670·56 m Länge. (Railr. gaz. 1892, S. 856.)

Die Brücke in Neuenegg. Eine aus dem Jahre 1899 stammende steinerne Brücke mit vier Oeffnungen über die Singine wurde umgehaut, indem an ihrer Stelle eine eiserne Brücke mit drei Oeffnungen hergestellt wurde. Zwei von den Flusspfeilern der alten Brücke und die beiden Widerlager wurden mitbenützt, der mittelste Pfeiler abgebrochen. Die Spannweite der drei Felder sind 21·16, 31·60 und 16 m; dieselben sind mit nicht continuirlichen Parallelgitterträgern überbaut. Die Fahrbahn des Mittelfeldes liegt um 30 cm höher als die Bahn auf den Widerlagern. Die Achsenentfernung der Hauptträger beträgt 5·4 m. Die Kosten betragen circa 40.000 Frcs. (Schweiz. Bauztg. 1892, Bd. 20, S. 55—57 m. Abb.)

Der Zusammenbruch der Brücke Terre Haute (Ind.) über den Wabash River, geiegentlich eines auf der Cleveland, Cincinnati, Chicago und St. Louis-Eisenbahn am 28. October stattgefundenen Zusammenstoßes zweier Züge wird beschrieben in (Railr. gaz. 1892, S. 868 m. Abb.)

Mönchensteiner Brückenerlebnisstorv. Der Regierungsrath von Basel-Land hat auf Grund des Gutachtens der dortigen Staatsanwaltschaft die strafrechtliche Untersuchung in dieser Sache eingestellt. (Schweiz. Bauztg. 1892. Bd. 20, S. 79.) Sehr interessante Aufsätze über den strafgerichtlichen und den civilgerichtlichen Entscheid, die mitgetheilt werden, finden sich (ebda. 1892. Bd. 20, S. 83—85 u. 91—94). Weiteres findet sich (ebda. 1892. Bd. 20, S. 101). Kurze Notiz hierüber enthalten in (Bangew.-Ztg. 1892, S. 886).

Die Columbia River-Brücke der Great Northern-Eisenbahn. Dieselbe liegt 15·288 km südlich von der Stadt Wenatchee (Wash.) und wird zwei Spannweiten von 79·25 und 125·95 m erhalten. Das Gerüst für den Brücke wird auf dem festen basaltigen Ufer des Flusses ohne Mauerwerksherstellung aufruhen. Auch als Mittelpfeiler dient eine Felsenins el im Fluss, die nur wenig Mauerung zur Herstellung eines ordentlichen Pfeilers braucht. Wegen der erforderlichen Höhenlage der Brücke baut sich auf diesem Pfeiler ein 19·81 m hoher Pfeilerthurm auf. Aehnlich ist es am westlichen Ende des Integerals. Der Zufahrts lassen einen so günstigen Anstieg an, daß die Brücke so hoch liegen kann, um ohne Anordnung von Drehfeldern die Passage von Dampfbooten zu erlauben. (Railr. gaz. 1892, S. 866.)

Ueber den Einsturz einer Straßenbrücke bei Ljubleva (Serbien). Diese erst vor Kurzem fertiggestellte Brücke über die Morawa ist am 22. September 1892 während der Belastungsprobe eingestürzt. Die Brücke hat drei Oeffnungen, die mit einfachen Fachwerkträgern zu je 61 m Stützweite überbrückt sind. Die Hallparabelträger haben 7·5 der Spannweite als Höhe. Die Träger haben 13 Verticalständer. Der Entwurf rührt von einem serbischen Ingenieur her, die Ausführung besorgte eine belgische Firma. Nach kaum aufgebrachter Belastung brach die rechtseitige Oeffnung zusammen. Eine Expertise von ausländischen Fachmännern soll über die Ursachen des Einsturzes sich äußern. (Schweiz. Bauztg. 1892, Bd. 20, S. 95.) Einen recht beachtenswerthen Aufsatz findet man hierüber von (August Walzel in Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1893, S. 7—9 m. Abb.) Bemerkung hierzu von (Professor L. v. Tetmajer ebda. 1893, S. 169). Erwiderung hierauf von (A. Walzel ebda. 1893, S. 144). Eine kurze Besprechung auf Grund des eben erwähnten Aufsatzes, die namentlich damit gegen die Verlässlichkeit der Belastungsproben argumentirt, bringt (Centralbl. d. Bauwerw. 1893, S. 44). Auf den Einsturz der eben erwähnten serbischen Eisenbrücke, bezw. auf dessen Besprechung in unserer Zeitschrift und dessen Bedeutung in Bezug auf den Werth der Probebelastungen verweist (Railr. gaz. 1893, S. 87).

Neue Neckarbrücke bei Cannstatt. Einen Auszug aus dem Leibbrand'schen Vortrag hierüber bringen (Glaser's Ann. 1892, Bd. 31, S. 96). Die Pfeilerfundamente sind vor Kurzem fertiggestellt worden. Noch im December 1891 sind die Fundamente der beiden Landpfeiler am Flußcanal und auf dem Cannstatter Wasen fertiggestellt. Im Februar 1892 wurde mit der Gründung der vier Zwischenpfeiler auf pneumatischen Wege begonnen. Die Versenkung des Caissons einschließlich der Ausmauerung nahm bei den beiden Flusspfeilern 50, bei den Zwischenpfeilern auf der Insel und dem Wasen je 40 Tage in Anspruch. Die Versenkungstiefe betrug im Mittel 20 cm innerhalb 24 Stunden. Der Boden enthielt eine alluviale Kies- und Lehmdecke mit Tuffkalken, sodann eine Letten- und Kiesschichte mit einer dünnen Kalkmergelbank an der Grenze zwischen Kemper und Lettenkohle, plastische blaue Letten der oberen Lettenkohle, gelbe Letten mit dolomitischen Kalksteinen und eine graue Steinmergelbank mit wechselnder Schichtenstärke bis schließlich in den schwarzen Kalkmergeln der mittleren Lettenkohle der feste, tragfähige Untergrund erreicht wurde. Der Gesammterdaushub für die Fundamente beträgt 9400 m³; zu dem Betonmauerwerk der Fundamente wurden 26.000 Centner Portland-Cement verwendet. (Bangew.-Ztg. 1892, S. 945.) Den gesammten steinernen Oberbau für vier Pfeiler und zwei Widerlager hat die Firma Joos & Cie. übernommen, welche mit der Arbeit schon in raschem Fortschritt ist. Die Brücke erhält eine Treppe auf der Thal- und eine auf der Bergseite. Die Kosten für das Gerüst, welches zur Aufstellung der Eisenconstruction jetzt errichtet wird, sind mit 40.000 Mk. veranschlagt. An der Eisenconstruction wird in der Essinger Maschinenbank nirig gearbeitet. (Ebda. 1892, S. 1010.)

Ausweichslung einer Ankerstaave. Bei der kleineren Hängebrücke nächst dem Niagarafall zeigte sich eine Ankerstange gebrochen, u. zw. durch Verbrennen des Stahles. Der interessante Vorgang bei dem große Sorgsamkeit erforderlichen Auswechseln derselben wird kurz beschrieben in (Railr. gaz. 1892, S. 889). Ein mehr in's Detail eingehenderer weiterer Aufsatz findet sich (ebda. 1892, S. 898 m. Abb.)

Verwendung des im basischen Martinverfahren erzeugten Flusseisens bei Brückenconstructionen für Eisenbahnzwecke. Die schon mehrfach erwähnte Verordnung des österreichischen Handelsministeriums wird abgedruckt in (Mitth. thb. Gegenst. d. Artill.- u. Geu.-Wesens 1892, S. 224—225).

East River-Brücken. Eine kurze Notiz hierüber ist enthalten in (Railr. gaz. 1892, S. 907). Für eine derselben, eine Auslegerbrücke für die Long Island Railroad sind die Pläne schon vollendet. Einige Mittheilungen darüber macht (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 205—206). Interessante Mittheilungen über den Entwurf für eine neu projectirte Hängebrücke über den East River in New-York sind gegeben (ebda. 1892, S. 253—254 m. Abb.)

Trughare Brücken. Auf den Stahlwerken der Gesellschaft Cockerill wurden für die russische Kriegsverwaltung solche aus lauter Eisenscheiben, untereinander auswechselbar, erprobt. Das Höchstgewicht jedes Theiles beträgt 160 kg, ihre Zusammensetzung erfolgt mittelst Keilen. Die Länge derselben beträgt 30 m, ihre Breite 1·8 m und ihre Tragfähigkeit 440 kg/m². Am Ufer wird eine solche Brücke zusammengebaut, dann ist sie verschiebbar. Die Construction lässt sich auch in Abschnitten von 3, 6, 9 . . . m verwenden. (Mitth. thb. Gegenst. d. Artill.- u. Gen.-Wesens 1892, S. 579.)

Die Victoria-Brücke. Eine kurze Notiz hierüber findet sich in (Railr. gaz. 1892, S. 908).

Die Medway-Brücke der Southeastern Railway. Diese 204·22 m lange, vierfeldrige Eisenbrücke führt die genannte Bahn nach Chatham und läuft parallel zu einer schon bestehenden Brücke der London, Chatham und Dover Cie. Interessante Mittheilungen, namentlich über Art des Pfeileraufbaues macht (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 243 m. Abb.)

Drehbrücke über den Harlemfluss. Kurze Nachrichten hierüber gibt (Railr. gaz. 1892, S. 909).

Eine spanische Eisenbahnbrücke über den Vilamajor-Fluss wird besprochen in (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 268—269 m. Abb.)

Brückenerlebnisstorz in Westvirginien. Eine von der Phönix-Brückenbaugesellschaft für die Norfolk und Western Railroad über den Pigeon River im Bau begriffene Eisenbahnbrücke stürzte am 3. December 1892 ein. Kurze Mittheilungen hierüber sind enthalten in (Railr. gaz. 1892, S. 929).

Fohrlicke bei Cremona. Dieselbe ist 945·46 m lang, für den Eisenbahn-, Tramway-, Fahrwerks- und Fußgänger-Verkehr bestimmt. Sie ruht auf elf gemauerten Pfeilern, die Eisenconstruction wiegt 10.060 t. (Schweiz. Bauztg. 1892, Bd. 20, S. 119.) Die neuerbaute Eisenbrücke hat gegen 6 Mill. Frcs. gekostet. (Ann. ind. 1892, S 353—354.) Sie liegt auf der Eisenbahn Piacenza-Cremona, ihre elf Pfeiler haben Entfernungen zwischen 60 und 79·3 m. Die mittleren Bögen haben 81 m Spannweite. In der Höhe der Geleise befindet sich eine Fußgeberbrücke. Die Breite zwischen den Geländern beträgt 7·2 m. (Bangew.-Ztg. 1893, S. 13—14.)

Eine Eisenbahnbrücke aus altem Schienen. Auf der Eisenbahnlinie nach der Zuckerplantage Soledan nächst Guantanamo im östlichen Theile der Insel Cuba ist eine Brücke ähnlich dem Howe'schen Träger-

Digitized by Google

systeme aus alten Schienen in recht interessanter Weise hergestellt worden. Eine ausführliche Beschreibung derselben ist enthalten in (Railr. gaz. 1892, S. 961—962 m. Abb.)

Stadie über einige Entwürfe für eine bewegliche Brücke über den Canal von Duluth (Verein. Staaten). Besprochen werden außer dem mit dem ersten Preise gekrönten Entwurfe von Ussatis und Sandzahl die Entwürfe von Cooper, von Mc. Nicol, von Sanne und Finley, von Waddel, von Sooysmith, von Onward Bates und Warrington, von La Rue und Grosvenor, von Jenney, von Mac Math, endlich ein Entwurf für eine Hebebrücke. (P. Crépy in Gén. civ., Bd. 22, S. 101—102 m. 1 Taf.)

Dutch Kills Creek-Brücke. Die Long Island-Railroad will ihre zweigeleisigen Drehbrücke über Dutch Kills Creek nächst Newton Creek zu einer dreigeleisigen umbauen und gleichzeitig den Canal von 9·75 auf 15·24 m verbreitern. Die Bewegung der Drehbrücke soll durch einen elektrischen Motor bewirkt werden. (Railr. gaz. 1893, S. 9.)

Experimentaluntersuchungen über die Formänderung der Metallbrücken. Es werden die einzelnen Messungsvornahmen besprochen, die des Durchbiegungspfeiles, der Winkelformänderungen, der Formänderungsarbeit, weiters die Verzeichnung der Durchbiegungspfeile und der Schwingungen unter der beweglichen Last. (Rhut in Gén. civ. Bd. 22, S. 88—89.)

Die Canalbrücke. Die Kosten sollen 160 Mill. Doll. betragen; es sollen 72 Pfeiler errichtet werden, die Spannweiten sollen zwischen 400 und 500 m messen. (Railr. gaz. 1893, S. 35.) Weitere Mittheilungen sind noch enthalten (ebda. 1893, S. 96). Nach den neuesten sehr vereinfachten Projecten soll die auf circa 32 Mill. ℊ veranschlagte Brücke in sieben Jahren fertiggestellt werden können. (Baugew.-Ztg. 1893, S. 790.)

Eine große Parallelträgerbrücke. Die Boston Bridge Works in Cambridge haben jüngst zwei schwere Stahlträger, welche die New-York, Providence and Boston-Eisenbahn über die Southbridge-Straße in Worcester führen sollen, verschifft. Die Träger sind je 29·17 m lang und wurden in einzelnen Stücken versandt. Eigenthümlich soll die Mittelbahn hergestellt werden, um eine große Feuersicherheit darbieten zu können. (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 339.)

Der Viadnct der 155. Straße und 7. Avenue-Drehbrücke in New-York. Der Viadnct wird die Washington Heights mit dem gegenwärtigen Ende der westlichen Hochbahn verbinden. Derselbe ist 426·72 m lang, besitzt 15 Felder von je 13·21 m, eines von 21·03 m, 15 von je 13·06 m, endlich drei von je 16·46 m Länge. Die Drehbrücke hat 124·51 m Länge. Ausführliche Mittheilungen über die Constructionen, die Pfeiler und deren Gründung u. dgl. werden gemacht. Die Pläne rühren von Alfred P. Bailer her. Die Kosten des Viadnctes sind mit 650.000 Doll., die der Drehbrücke auf 1,250.000 Doll. veranschlagt. Das ganze Werk soll im Frühjahr 1894 vollendet sein. (W. G. Trieat in Railr. gaz. 1893, S. 19—21 m. Abb.)

Iglawa-Viadnct. Bericht über die Vereins-Excursion zur Reconstruction desselben von (L. Gnaschner in Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 569—570).

Die Huwarden-Brücke besitzt zwei feste Spannweiten von je 36·58 m Länge und zwei Drehfelder von 42·67 und 26·52 m Lichtweite. Zwei Geleise und ein Fußweg, letzterer auf Consolen außerhalb der Hauptträger sind auf der Brücke angeordnet. Die Pfeiler sind auf gemauerte Brunnen fundirt. Das Drehfeld wird durch zwei hydraulische Maschinen bethätigt. (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 339—340 m. Abb.)

New-York and Brooklyn-Brücke. Mittheilungen hierüber bringt (Railr. gaz. 1893, S. 58).

Ueber die Sehnungsdauer eiserner Brücken. Aufsätze von Fr. Engesser und F. Steiner in (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 671—674 m. Abb.)

Die Wechselkon-Aufzüge und der Viadnct. Eine sehr eingehende, interessante Beschreibung von (Thomas E. Brown und George H. Binkeley in Transact. of the Am. Soc. of Civ. Eng. 1892, Bd. 27, S. 1—17 m. 7 Taf.)

Neue Rheinbrücke Köln-Deutz. Ein holländisches Consortium will mit 8 Mill. Mark Capital eine zweite feste Brücke zwischen den beiden Städten bauen. Die Eisenconstruction soll von der Dortmunder Union geliefert werden. (Baugew.-Ztg. 1892, S. 1077.)

Ueber Brückenverstärkungen während des Betriebes. Von (Alois Schneider in Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 683—685 m. Abb.) Ein guter Auszug aus diesem Aufsatze findet sich in (Railr. gaz. 1893, S. 108—109 m. Abb.)

Das Netlef am Westportal der alten Dirschauer-Brücke. Kurze Notiz von (Mehrtens in Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 46).

Die Washington-Brücke über den Harlem-River in New-York. Eine übersichtliche Darstellung dieses von uns schon erwähnten bedeutenden Bauwerkes findet sich in (Ann. d. t. p. 1892, S. 95 m. Abb.)

Eine indische Hängebrücke. Ueber den Beosi-Fluss führt nächst Sangor eine Hängebrücke von 60·96 m Länge, die nach den Plänen des Majors Dmeson Pregrave durchwegs mit heimischem Material von den eingeborenen Arbeitern errichtet wurde. Die Widerlager werden im Jahre 1828 hergestellt, die Brücke selbst, über die eine sehr verkehrsreiche Straße führt, im Jahl 1830 eröffnet. Eine eingehende Beschreibung der Brücke ist enthalten in (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 340 m. Abb.)

Brücke mit gusseisernen Trägern. Aus Anlass des Einsturzes einer solchen Brücke in England sind Erhebungen über die Zahl in Deutschland vorhandener solcher Ueberbauten angeordnet worden; es waren ihrer 63. Es sind diesbezüglich zweckentsprechende Aufträge an die betreffenden Eisenbahnverwaltungen ergangen. (Baugew.-Ztg. 1892, S. 1102.)

Donaubrücke in Grau. Dieselbe wird 480 m lang sein, auf sechs Pfeilern ruhen und 14 m über den Nullpunkt liegen. Die Oeffnungen werden zweimal 90 m und viermal 100 m betragen. (Bautzg. f. Ung. 1893, S. 29—30.)

Brückenbau in Graz. An Stelle der hölzernen Radetzky-Brücke soll eine eiserne Brücke gebaut werden; die vermuthlichen Kosten werden 130—140.000 fl. betragen. Zwei mit Dielen belegte Fußwege und ein mit Holzstöckeln gepflasterter Fahrweg sollen angeordnet werden. Die Detailpläne wurden dem Ing. Hinterhölzel übertragen. (Bautechn. 1893, S. 37.)

Umbau der Brücken über die Seine auf der Linie Paris-Havre der Compagnie des chemins de fer de l'ouest. Sehr beachtenswerther Artikel von (Dorfer in Ann. ind. 1892, II. 4.—8. m. 39—42.)

Die Ansleger-Straßenbrücke in Cincinnati. Diese 1890—91 erbaute, über den Ohio zwischen den Städten Cincinnati und Newport führende, 913·14 m lange Brücke wird sorgsam und sehr ausführlich beschrieben von (Gustave Kaufmann und F. C. Osborn in Transact. of the Am. Soc. of Civ. Eng. 1892, Bd. 27, S. 173—220 m. 17 Taf.)

Troitskij-Brücke in St. Petersburg. An Stelle der alten hölzernen Brücke wird von der Stadtverwaltung eine auf 6 Mill. Frcs. veranschlagte eiserne Brücke errichtet. Bei dem bezüglichen Wettbewerb ist der erste Preis dem Entwurfe ertheilt worden, welchen die Eiffel'schen Werke eingereicht haben. (Baugew.-Ztg. 1893, S. 63.)

Versuche über den Widerstand von Nietverbindungen gegen Gleiten. Sehr interessanter Aufsatz von (C. Bach in Ztschr. d. Ver. d. Ing. 1892, S. 1141—1148 u. 1305—1314 m. Abb.)

Die Mirabeaubrücke in Paris. Diese neue Seinebrücke wird drei Felder haben. Das Mittelfeld wird 166 m Weite zwischen den Pfeilermitten haben, jedes Seitenfeld wird je 88·87 m Weite besitzen. Die Pfeilsöhen der Bögen, mit denen die Felder überspannt werden, sind bzw. 8·50 und 4·67 m. Die Brücke wird 20 m Breite haben, davon zwei Fußwege zu je 4 m. Die Gründung soll mittelst Luftdruck erfolgen, die Gesammtkosten werden mit 2·3 Mill. Frcs. veranschlagt. (Ann. d. t. p. 1892, S. 181.)

Die Wesserbrücke in Hameln. Ueber die Absicht der Bauverwaltung, die bestehende, den Verkehrserfordernissen nicht genügende und baulich unsichere Kettenbrücke zu verstärken und zur Eutlastung derselben unmittelbar daneben eine zweite ähnliche Kettenbrücke zu bauen, wird an der eingeleisig Artikel, wobei die vielbesuchten Männer der Kettenbrücken aufgewiesen werden von (Prof. Dolezalek in Ztschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hann. 1892, S. 353—358). Auch die Discussion hiezu wird gebu. abgedruckt.

Die New-Orleans-Brücke. Die Southern Bridge und Railway-Company in New-Orleans hat die Bewilligung zum Bau einer Mississippi-Brücke erhalten. Dieselbe soll drei Felder von 239·88, 304·80 und 239·88 m Spannweite erhalten; die Constructions-Unterkante muss 25·91 m über dem höchsten Hochwasserspiegel liegen. Die Brücke ist eingeleisig in zwei Jahren zu beginnen und hat in fünf Jahren fertig zu sein. (Railr. gaz. 1893, S. 98.) Ein sehr beachtenswerther Aufsatz nach dem Chicago Herald findet sich (ebda. 1893, S. 126).

Grundsätzliche Bestimmungen für die Lieferung und Aufstellung eiserner Brücken in der vom k. k. Handelsministerium genehmigten Fassung. (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1893, S. 139—143.)

Flusseisen bei niedriger Temperatur. Nach Versuchen von Kintzle mit Thomasflusseisen können flusseiserne Brücken auch bei größter Kälte ohne Besorgnis mit den üblichen Geschwindigkeiten und Lasten befahren werden. (Dingler's Polyt. Journ. 1893, Bd. 287, S. 24.)

Ueber die Verbands-Bedingungen für die Lieferung von Bauflusseisen. Sehr bemerkenswerthe Publication derselben sammt eingehender Besprechung derselben findet sich in (Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 50—53).

Bau einer Rheinbrücke bei Wintersdorf. Kurze Mittheilungen hierüber in (Baugew.-Ztg. 1893, S. 5).

Digitized by Google

Eine Brücke über den Bosporus. Auf derselben soll eine Eisenbahn, eine Tramway, ein Weg für den Wagenverkehr und ein solcher für Fußgeher errichtet werden. Durch diese 3000 m lange, „Pont Rumidié" genannte Brücke würde die muthmaßliche Bahn mit der Route Constantinopel-Budapest-Wien-Paris verbunden werden. Das von H l n u o und G o u r r i e r bearbeitete Project wird jetzt von einer eigenen Commission für öffentliche Arbeiten geprüft. (Bauztg. f. Ung. 1893, S. 37.)

Tunnelbau.

Prinz Edwards Insel-Tunnel. Dem mit der Vornahme der Probebohrungen betrauten Ingenieur Alfred P a l m e r ist ein Patent für eine Erfindung, welche die Vornahme von Tunnelbrunnen unter Wasser ermöglicht, verliehen worden. Stählerne Caissons sollen danach durch das Wasser in den Grund abgesenkt werden bis zu einer Tiefe, die der Tunnellage entspricht; durch seitliche Oeffnungen in den Caissons soll dann horizontal vorgebohrt werden. Durch eine derartige stückweise Ausarbeitung des Tunnels hofft P a l m e r den Tunnel in der halben Zeit gegenüber der Methode mit dem Vortrieb eines Schildes fertigzustellen. (Railr. gaz. 1892. S. 783.) Weitere Mittheilungen finden sich (ebda. 1892, S. 775.) Weitere Mittheilungen finden sich (ebda. 1892, S. 775.)

Der Niagara-Tunnel geht rasch der Vollendung entgegen und wird früher fertig sein, als es den interessirten Gesellschaften möglich ist, ihre Turbinenschächte und die Anschlüsse an den Tunnel herzustellen. Bis 1. Jänner 1893 sollen übrigens Turbinen mit einer Gesammtleistung von 15.000 *HP* fertig montirt sein. Die Fabriksbauten der Niagara Paper Co. sind fast vollendet. (Railr. gaz. 1892, S. 791.) Weitere Notizen sind enthalten (ebda. 1892, S. 866.)

Ein Fußgänger-Tunnel zwischen zwei Bahnhöfen in London. Zwischen dem Bahnhofe der Metropolitan-Bahn und Kings Cross ist ein Tunnel zur Vermeidung der Ueberschreitung belebter Straßen durch die zwischen jenen Bahnhöfen verkehrenden Personen gebaut worden. (Schweiz. Bauztg. 1892, Bd. 20, S. 40.)

Ein neuer Entwurf für einen Simplon-Tunnel. Dabei ist auf Anwendung des Abt'schen Systems gerechnet. Der Tunnel soll circa 8 *km* lang werden und zur Hälfte auf italienischem Gebiete liegen. Die ganze Linie von Brieg nach Domo Dossola soll eine Entwickelung von 64 *km* darstellen, wovon 40 *km* mit Zahnstangen ausgerüstet sein sollen. Die Kosten werden auf 4 Mill. Frcs. geschätzt. Man will damit 125.000 Personen und 300.000 *t* Lasten befördern können. (Railr. gaz. 1892, S. 867.) Weitere Mittheilungen werden gemacht (ebda. 1893, S. 115).

Duluth-Schiffahrtscanal-Tunnel. Kurze Notiz hierüber findet sich in (Railr. gaz. 1892, S. 907).

Ueber Corbin's Project für einen Tunnel unter dem East River von B u t t e r y zur Atlantic avenue in Brooklyn wird kurz berichtet in (Railr. gaz. 1892, S. 904). Ueber eine Erweiterung dieses Projectes, wonach auch unter dem North River der Tunnel durchführen soll, wird weiters berichtet. Er soll zwei Zwecke erfüllen: Passagiere von und nach New-York bringen und eine durchlaufende Linie von Long Island nach der Pennsylvania-Eisenbahn herstellen. Die Länge soll gegen 6.4 *km* betragen, der Querschnitt 8·64 *m* Höhe auf 9·4 *m* Weite messen. (Ebda. 1892, S. 951.)

Tunnel-Ventilation. Interessante Mittheilungen über eine pateutirte Vorrichtung von C. A n d e r s o n, um den Rauch der Locomotiven in Tunneln unschädlich zu machen, bringt (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 243 m. Abb.) In dem 3600 *m* langen, 25 *m²* Querschnitt besitzenden Tunnel von Pratolino wurden Versuche mit dem Systeme S a c e n d o gemacht, das auf der Verwendung gepresster Luft beruht, die mittelst eigener Leitung eingeführt wird. (Ann. d. t. p. 1892, S. 95.)

Ein Tunnel für Boston. Der städtische Ingenieur für Boston William J a c k s o n hat zur Verbindung von East Boston mit der eigentlichen Stadt drei Alternativpläne ausgearbeitet. Es sollen eiserne Tunnel mit Mauerwerksauskleidung gebaut werden. (Railr. gaz. 1893, S. 13.)

Die Ikgreien Tunnel der Welt. Eine sehr interessante Zusammenstellung derselben hat ein spanischer Statistiker angefertigt. Der Gotthardtunnel steht mit 14.950 *m* Länge an der Spitze; der Tunnel der in Aussicht genommenen Simplonbahn würde selbst ihn noch übertreffen, da seine Länge auch über 20.000 *m* stellen würde. (Bangew. Ztg. 1892, S. 1077.)

Der Canaltunnel zwischen England und Frankreich. Kurze Notiz in (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1893, S. 64).

Schild zum Vortreiben von Tunneln, Strecken u. dgl. Beschreibung eines Patentes von G. Th. H o e c h in (Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 68 m. Abb.)

Bergbau und Hüttenwesen.

Bergbau.

Die bergbaulichen Verhältnisse in den mexikanischen Territorien Coahuila und Nuevo Bon werden besprochen. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, S. 215, 259, 361.)

Ueber das Verhältnis des oberschlesisch-polnischen Steinkohlenbeckens zu den Südeten und dem böhmisch-mährischen Urgebirgsstocke und zu den Karpathen mit Rücksicht auf die neueren Forschungen und Erfahrungen in der dynamischen Geognosie von R. W a h n e r. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, S. 209, 338, 349.)

Die Eisenerze der Insel Cuba bespricht Dr. H. W e d d i n g. (Stahl u. Eisen 1892, S. 845 m. Abb.)

Geognostische und bergmännische Mittheilungen über den Bergbaubezirk von Igleisias auf der Insel Sardinien von M a r x. (Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. im preuß. Staate 1892, S. 263, Taf. 277—278.)

Kurze Darstellung und kritische Beleuchtung der hauptsächlichsten auf den Steinkohlengruben des Rukrkohlengebietes gebräuchlichen Abbaumethoden in Hinsicht einerseits auf den Schutz der Arbeiter in der Grube und den Schutz der Tagesoberfläche und andererseits auf die wirthschaftlichen Erfolge von L i t h g e n. (Ztschr. f. d. Berg , Hütten- u. Salinenw. im preuß. Staate 1892, S. 289, Taf. 11—12.)

Versuche und Verbesserungen bei den Bergwerksbetrieben in Preußen während des Jahres 1891. Dieselben beziehen sich auf: Gewinnungsarbeiten, Betrieb der Baue, Wasserhaltung, Förderung, Wetterlösung, Bohrwesen, Markscheiden, Erz- und Salzaufbereitung, Briquettirung etc. (Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. im preuß. Staate 1892 S. 423 m. Abb.)

Bergwerks-, Hütten-, und Salinenbetrieb in Bayern im Jahre 1891. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 490.)

Mittheilungen aus der Geschichte des kgl. Oberbergamtes zu Dortmund und des niederrheinisch-westphälischen Bergbaues von H. R e n n e. (Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. im preuß. Staate 1892, S. 309.)

Bergwerksbetrieb in Oesterreich im Jahre 1891. (Statist. Jahrb. d. Ackerb.-Minist. 1891, 2. Heft 1 Lfg. Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 395, 411, 510, 532.)

Betriebsergebnisse der Berg- und Hüttenwerke, Fabriken und Domänen der österr.-ungar. Staatseisenbahn im Jahre 1891. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 416.)

Geschichte und Entwickelung des Buschtiehrader Steinkohlen-Bergbaues. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 419, 437.)

Die Kohlenlager im Donezki-Bassin in Rußland. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, S. 203, 241.)

Ueber das Vorkommen von Braunkohle in Croatien von R. H e i m h a c k e r. (Berg- und Hüttenm. Ztg. 1892, S. 358.)

Ueber die maschinellen Einrichtungen des Rous-Schachtes im Steinkohlenbecken von Kladno. (Glückauf 1892, S. 307.)

Neuerungen im Salinenwesen. Apparat zur Verdampfung von Salzlösungen und anderen Flüssigkeiten. Rotirender Trockenapparat für Kochsalz und ähnliche Stoffe. Verfahren zur Reinigung der Soole. Verbesserte Salzpfannenfeuerung der Schweizer Salinen. Verfahren zur Herstellung von Schmelzblöcken oder Broden aus Kochsalz. Neuerungen an Salzabdampfpfannen. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 503, Taf. 17.)

Die Goldproduction in Transvaal ist in fortsteigender Entwicklung begriffen.

1892 Jänner	2629·8 *kg*	1892 Mai	3092·5 *kg*
1892 Februar	2694·8 „	1892 Juni	3211·1 „
1892 März	2909·9 „	1892 Juli	3148·8 „
1892 April	2971·9 „	1892 August	3182·2 „

Silberproduction der Welt in den letzten elf Jahren.

1881	2,586.700 *kg*	1887	3,324.600 *kg*
1882	2,733.100 „	1888	3,673.900 „
1883	2,775.700 „	1889	4,237.000 „
1884	2,910.900 „	1890	4,010.516 „
1885	3,036.400 „	1891	4,465.829 „
1886	3,021.200 „		

(Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 489.)

Erdöl-Production der Welt.

Canada 200 Brunnen	. . . .	900.000 Barrels
Vereinigte Staaten 25.000 Brunnen .		40,000.000 „
Transcaspischens Gebiet 1 Brunnen .		116.250 „
Rumänien 1200 Brunnen	. . . .	125.000 „

Digitized by Google

Galizien	5,000.000	Barrels
Deutschland 200 Brunnen	360.000	"
Baku 800 Brunnen	16,000.000	"
Kaukasus 100 Brunnen	50.000	"
Peru	3,000.000	"
Japan 200 Brunnen	80.000	"
Birma	1,000.000	"

(Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 404.)

Schachtabteufen im schwimmenden Gebirge nach Haase'schem und Haenser'schem Verfahren wird besprochen. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 321, Taf. 10.)

Formsteine aus Cement zum Abteufen von Schächten im wasserführenden Gebirge von A. Wurl. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 348, 545, Taf. 11.)

Schachtabteufen. Benützung einer gewöhnlichen Kesselspeisepumpe beim Schachtabteufen auf der Steinkohlengrube Reden bei Saarbrücken. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 353.)

Schachtabteufen des Max-Schachtes der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft in Kladno bespricht A. Riedler. (Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1892, S. 446, 477.)

Abbaumethoden im Buschtiehrad-Kladnoer Steinkohlenbecken. (Glückauf 1892, S. 487.)

Zur Schlagwetterfrage. Berggeommissär Humann bespricht die in letzter Zeit zur Abwehr der Schlagwettergefahr durchgeführten Versuche und die hiebei gemachten Erfahrungen. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 329, 349, 360, 373, 383, 398 m. Abb.)

Schlagwettergrubeu. Eine Methode zur Rettung verunglückter Bergarbeiter in — welche vom Explosionsstrome nicht getroffen worden sind, besprieht W. Stieber in der (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 367 m. Abb.)

Die Schlagwettergefahr in den Kohlengruben gegenüber dem heutigen Stand der Spreng- und Zündmittel von Maurhofer. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 507.)

Neuer Indicator zum selbsthätigen Anzeigen von schlagenden Wettern, Patent Egger & Co. wird besprochen. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, S. 261.)

Compressoren mit gesteuerten Drehschiebern. Zwei neue Constructionen von schnellaufenden Trocken-Compressoren, bei welchen bekannte Erzielung eines hohen volumetrischen Wirkungsgrades eine thunlichste Verminderung des schädlichen Raumes angestrebt wird, werden beschrieben. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 319, Taf. 10.)

Ein neues System mehrräderiger Centrifugal-Ventilatoren besprieht A. Käs. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 342, Taf. 11.)

Neuerungen auf dem Gebiete der Bergwerksfördermaschinen von Undeutsch. (Civiling. 1892, S. 573.)

Maschinelle Streckenförderung auf der Zeche Rheinpreußen wird beschrieben. (Glückauf 1892, S. 73.)

Mittheilungen über die unterirdische maschinelle Streckenförderung auf Zeche Consolidation bringt (Glückauf 1892, S. 157).

Ueber das Verhalten von Explosivstoffen in der Luftleere und die Vacuum-Trockenapparate. (Dingler, Bd. 283, S. 102.)

Ueber elektrische Streckenförderung in den Steinkohlengruben der Vereinigten Staaten und in Deutschland. (Revue universelle III, 16 S. 187.)

Mittheilungen aus der Statistik über Schachtförderseile im Oberbergamtsbezirke Dortmund. (Glückauf 1892, S. 27.)

Neue Förderanlage am Isabler Salzberge beschreibt Schedl. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 443, Taf. 14.)

Neue Methode der Wasserhebung am Förderseile. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 449.)

Die Salzseen von S. W. Sibirien bespricht R. Helmhacker. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, S. 233.)

Förderwagen mit Kasten aus Stahlblech auf belgischen Gruben wird beschrieben. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, S. 387, Taf. 5.)

Maschinelle Einrichtung zum Auswechseln der vollen und leeren Wagen auf den Förderkörben von Schachtförderungen. (Stahl u. Eisen 1892, S. 435 m. Abb.)

Neuerungen in Handbohrmaschinen, u. zw. die Handbohrmaschine Breakall und die von Steenneerts werden besprochen. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 347.)

Neue Sicherheits-Apparate für Fördermaschinen. Prof. A. Käs bespricht den Römer'schen und Paschke'schen Apparat in eingehender Weise. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 407, Taf. 12.)

Häkerleistung bei der bergmännischen Bohrarbeit. Professor O. Hoppe untersucht die Leistung beim Bohren eines verticalen Loches nach unten, eines horizontalen Loches, ferner eines solchen schräg nach oben mittelst Pendelbohrens. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, S. 251 m. Abb.)

Unfälle beim Bergwerks- und Hüttenbetriebe sowie in Fabriken im Jahre 1890 und Mittel an ihrer Verhütung. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, S. 205.)

Die Gefahren bei der Erzeugung von Explosivstoffen. Zunächst wird der Begriff Explosion erläutert und sodann jeder Explosivstoff, Schießpulver, Nitrokörper, Schießbaumwolle ausführlich behandelt und auf die in jedem Stadium der Erzeugung vorkommenden Gefahren hingewiesen. (Dingler, Bd. 284, S. 80.)

Wasserablenmaschine mit Kolbenschiebersteuerung zur Förderung und Wasserhebung im neuen Schachte in Ealbl beschreibt J. Habermann. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 491, Taf. 16.)

Neuerungen an unterirdischen Wasserhaltungsmaschinen bespricht Terhnerst in der (Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1892, S. 431).

Hüttenwesen.

Die Biel und Silberhütten zu Pfibram in den Jahren 1888—1890. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, S. 274, 289.)

Die Vermont- Kupfergruben in Nordamerika besprieht H. Kochlke (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, S. 297).

Anlage zur Fällung von Gold aus Chloridlösung mittelst schwefliger Säure und Schwefelwasserstoffs. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, S. 388.)

Uebersicht der Silberhüttenprocesse. In zwei Abtheilungen werden die trockenen und nassen Processe besprochen. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, S. 365.)

Uebersicht der Kupferhüttenprocesse. Die Kupfergewinnungsverfahren auf trockenem und nassem Wege werden mitgetheilt. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, S. 375).

Uebersicht der Bleihüttenprocesse. Die Abhandlung zerfällt in drei Abtheilungen und enthält die erste Flammofenarbeit. Herdofenarbeit, Schachtofenarbeit, die zweite Bleiarbeit, Hüttenproducte und die dritte Bleiraffination. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, S. 397.)

Uebersicht der Goldgewinnungsprocesse. Erste Abtheilung Darstellung von Gold- oder Goldsilberlegirungen aus Erzen und Hüttenproducten. Zweite Abtheilung Goldscheidung Trennung von Gold und Silber. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, S. 337.)

Neueres aus dem Eisenhüttenwesen. Mannesmannröhren und Darstellung der Eigenschaften des Flusseisens. Berechnung des Kalksteinzuschlages und Hochofenschlacken. Wedding, Nickeleisenlegirungen Amerikanische und europäische Hochofenbetriebe. Garrison über Nickelstahl. (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, S. 224, 244.)

Neues Verfahren zur Herstellung von Stahl in beliebiger Quantität direct aus dem vom Hochofen kommenden Roheisen bespricht H. Höfer (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1892, S. 317).

Eisen- und Stahlwerke in den Vereinigten Staaten. Im Jahre 1891 waren 569 Hochöfen im Betriebe von denen in 164 Anthracitkohle, oder diese mit Coaks gemischt, in 267 bituminöse Kohle oder Coaks und in 138 Holzkohle gebrannt wurde. Die Leistungsfähigkeit dieser Hochöfen wird mit 16,286.793 t netto angegeben.

Entwicklung der amerikanischen Walzwerkindustrie von R. W. Hunt. (Iron. Bd. 38, S. 494, 538.)

Flusseisenmaterial der Forsdoner Weichselbrücke. Mittheilungen, welche sich auf die Prüfung des Materials beziehen, von Mahrtens. (Stahl u. Eisen 1892, S. 593 m. Abb.)

Flusseisen. Ueber das Verhalten in großer Kälte. (Stahl u. Eisen 1892, S. 598.)

Flusseisen. Ueber Lang- und Querproben bei — berichtet F. Kinzle in (Stahl u. Eisen 1892, S. 686 m Abb.)

Flusseisen. Ueber die Veränderungen der Eigenschaften des — welche durch physikalische Ursachen bedingt sind. (Stahl u. Eisen 1892, S. 550 m. Abb.)

Steinerne Winderhitzer. Verbesserung der Anordnungen von Massicks & Crooke. (Stahl u. Eisen 1892, S. 566 m. Abb.)

Muffelofen mit festliegendem Cylinder. Den Cylinder umgeben Heizcanäle und durch denselben geht eine hohle Achse mit Rührarmen, in welche die Oxydationsluft eintritt. Der Ofen eignet sich besonders zum Rösten von Zinkerzen (D. R. P. Nr. 61.986.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

so viel als möglich alles Andere machen zu lassen suchte, um so wenig als möglich selbst thun zu müssen, ließen es ihrer Dienerschaft gegenüber an einer deren Leistungen entsprechenden Behandlung nicht fehlen, so daß diese thatsächlich, was ihre Existenzansprüche anbelangt, mehr als Sclaven, denn als freiberechtigte Bürger zu betrachten waren. Da also die Diener, auf niedrigster Bildungsstufe stehend, ebenso faul als unrein waren, erachten für den Erbauer eines Wohnhauses im Vornhinein die Aufgabe gegeben, die Dienerschaft auf alle Räume, in welchen diese zu hausen berufen war, in möglichster Entfernung von den der Herrschaft angewiesenen Räumlichkeiten unterzubringen und auch heute noch ergibt sich, da die dienende Classe überraschende Fortschritte nicht gemacht zu haben scheint, für den Architekten die Nothwendigkeit, die Diensträumlichkeiten nach Thunlichkeit von den Wohnräumen zu separiren und zur Erreichung derselben außer der Hauptstreppe eine Dienststreppe anzuordnen. Diese Dienststreppe ist um so nothwendiger, als Fleischer, Bäcker und Andere, die Nahrungsmittel bringen, bei dieser Gelegenheit Schnee, Schmutz und Straßenunrath in reichlichster Weise in die Häuser tragen.

Von weiterer eminenter Bedeutung für die Anlage eines Bukarester Wohnhauses ist der Mangel einer genügenden Abfuhr der Abfallstoffe. Allgemein üblich war bis vor kurzer Zeit die Anlage von Senkgruben, welche, wenn gefüllt, durch Auspumpen gereinigt wurden. Ein fortschrittlich gesinnter Bürgermeister ist allerdings in den wichtigsten Straßenzügen Canäle hauen; da jedoch die Wasserversorgung keine glänzende ist, daher eine entsprechende Durchschwemmung der Canäle ausgeschlossen war, so folgte dieser edlen That sofort die Reue auf dem Fuße, und es wurde beschlossen, durch Festsetzung einer per Closet zu berechnenden möglichst hohen Taxe die Benützung der Canäle auf ein Minimum einzuschränken. In Folge dieses Umstandes ergibt sich die Nothwendigkeit, trotz des Vorhandenseins von Canälen, Senkgruben anzuordnen, aus welchen höchstens die flüssigen Abfallstoffe durch Rohrleitungen in die Canäle abgeführt werden dürfen.

Nach Darlegung dieser die Grundriss-Entwicklung eines Bukarester Wohnhauses in wesentlicher Weise bedingenden Verhältnisse, erlaube ich mir nun, einen in der vorstehenden Skizze veranschaulichten Typus eines jener Wohnhäuser vorzuführen, wie sie in den älteren Straßen Bukarests Haus an Haus in ziemlich übereinstimmender Weise durchgeführt sind.

Hieran schloss der Redner die Erklärung der typischen Anlage, sodann des Entwurfes des Architekten Blanc, endlich des Projectes Henopol für den Fürsten Karageorgiewitsch. Bei seinen eigenen Projecten gab er Erklärungen über die Eintheilung, über Detail-Verhältnisse wie die Preise der Plätze per Façademeter (circa 700 Frcs. per Quadratmeter), die Abstumpfung der Ecken, die Sockelvorsprünge, Balkon- und Erkervorsprünge, die Ziegelmaße und Mauerrotirungen, die Deckenconstructionen (Betonplatten, Träme mit eingeschnittenen Sturzhölzen,) die Rauchfänge, die Eindeckung (Blech- oder Ziegeleindeckung), die Fundamente (meist Beton), das Dach, die Wasserleitung in Stehröhren und die Reservoir-Anlage auf dem Dachboden. Endlich führt er die Façaden vor. Sodann wies er auf die anfliegenden Façadenansichten neuerer Bukarester Gebäude hin, von welchen einige von Wiener Fachgenossen herrühren.

Unter lebhaftem Beifall schließt der Vortragende, worauf der Vorsitzende beiden Rednern für die gemachten Mittheilungen dankt.

Carl Hinträger
Schriftführer.

H. Lichtblau
Obm.-Stellvertreter.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Technischer Club in Salzburg.

In der Sitzung am 7. Februar berichtete Professor Kuhn über „die Eisenbahn im Klosterthale und die Katastrophe am 9. Juli 1892". Nach Beschreibung des Thales der Aflenz von Langen gegen Bludenz in Beziehung auf die vorkommenden Bergzerklüftungen und deren Ursachen sowie der Wirkungen der Katastrophe, gibt der Vortragende seine Ansicht dahin ab, daß der angestrebte Bahnbetrieb nur durch Verlegung der Bahntrace auf die südseitige Bergbahn zu erreichen sein wird.

Sodann machte der seinerzeitige Ingenieur des Vorstandes der Frankfurter Intern. elektrotechnischen Ausstellung, Herr R. Strudal Mittheilungen über diese Ausstellung, aus der Vergesichte sowohl, wie aus dem Vereinsle und schließlich über den technischen wie auch finanziell großartigen Erfolg derselben. Beide Vorträge waren durch reiches Plan- und Photographienmaterial unterstützt.

In den Sitzungen am 28. Februar und am 14. März beschäftigte sich der Club mit der Stellungnahme in der Frage der vom Gemeinderath beschlossenen Demolirung des „Linzerthores". In den gefassten Beschlüssen sprach sich der Club mit imposanter Majorität für die Aufrechthaltung seines bereits im Jahre 1890 eingenommenen Standpunktes aus, nämlich für die Erhaltung dieses alten, der Stadt zur Zierde gereichenden Bauwerkes einzutreten.

In der Sitzung am 28. Februar hielt ferner Architekt und städtischer Ingenieur Drobny einen fesselnden Vortrag: „Architekturbilder aus Oberitalien" in dem er unter Vorführung zahlreicher Photographien die Stadtbilder von Venedig, Vicenza, Verona, Mailand und Genua besprach. Die Venedig eigenthümliche Entwicklung des Palasthauses und Palaststyles, sowie den Kirchenstyles der späteren Renaissance fanden entsprechende Würdigung, an die Charakterisirung des hauptsächlich durch Palladio repräsentirten Vicentiner Palaststyles schloss sich ein kurzer Blick auf die spätere Kunstentwicklung Italiens, in welcher die durch Michel Angelo inaugurirte individuell schöpferische Richtung mit der rückschauend schaffenden des Palladio rivalisirt. Veronas Stadtbild gab Gelegenheit zu einigen Bemerkungen über alte Palastanlagen und die jetzt in Italien herrschende Denkmalepidemie.

Ferner sprach in der Sitzung am 14. März Baron J. Doblhoff über „Chicago" und die beorstehende Ausstellung. Die Schilderung der amerikanischen Verhältnisse, des transatlantischen Verkehrs, sowie eine Geschichte der Entstehung und des Aufblühens Chicagos gingen der Beschreibung der im Werden begriffenen Ausstellung voraus. Nach Erläuterung der wichtigsten Ausstellungsgebäude und Objecte schloss der Redner mit einer geistreichen Parallele zwischen europäischen und amerikanischen Lebensanschauungen.

Vermischtes.

Offene Stellen.

9. Die Stelle eines Banamta-Ingenieurs bei der Stadtgemeinde Karlsbad mit 1200 fl. Jahresgehalt, 200 fl. Quartiergeld ist zu besetzen. Bewerber, welche das 35. Lebensjahr nicht überschritten haben und deutscher Nationalität angehören, französische und englische Sprachkenntnisse besitzen (jedoch kein Erforderniß), wollen ihre Gesuche bis längstens 28. April l. J. an den Stadtrath Karlsbad überreichen.

Aufruf.

An alle ehemaligen Hörer der k. k. technischen Hochschule in Wien, welche Schüler des Herrn Prof. Dr. J. Koch waren, ergeht hiemit das höfliche Ersuchen, behufs Fertigung einer Adresse an obgenannten Herrn Professor, welcher mit diesem Semester das 80. seiner Lehrthätigkeit an unserer Hochschule beschließt, und dem zu Ehren eine Feier veranstaltet wird, an den unterzeichneten Obmann des Festcomitées die genaue Wohnungsadresse (womöglich Bureau) und Sprechstunde behufs Einholung der Unterschrift ehebaldigst bekannt geben zu wollen.

Stud. architect. Franz Quidenus
k. k. techn. Hochschule Wien.

Für die P. T. Herren Mitglieder des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines liegen die Adressbogen vom 15. April an in der Vereinskanzlei auf.

Druckfehler-Berichtigung.

In dem Aufsatze von W. A. st über die Oberbaufrage in Nr. 12 d. J., S. 183, 1. Spalte, 10. Zeile von unten soll es anstatt $y = 3{\cdot}02$ mm richtig heißen: $y = 3{\cdot}90$ mm.

Eingelangte Bücher.

6655. **Statistisches Jahrbuch der Stadt Berlin** für das Jahr 1888. 89. 422 S. Berlin 1890. Geschenk des Herrn Oberbürgermeisters Zelle.

Digitized by Google

4545. **Resultate der Beobachtungen über die Grund- und Donauwasserstände**, dann über die Niederschlagsmengen in Wien für die Periode vom 1. December 1890 bis 30. November 1891, erhoben und zusammengestellt vom Bauamte der Stadt Wien. Geschenk der Direction.

1015. **Chemisches Handwörterbuch**, bearbeitet von Dr. O. Dammer und Dr. F. Rung. 8°. 641 S. Zweite Auflage, Stuttgart 1892. Union, Mark 12.—.

2641. **Schweizerische Eisenbahnstatistik** für das Jahr 1891. Folio. 173 S. Bern. Geschenk des Schweizer. Post- und Eisenbahn-Departements.

2304. **Handbuch zum Abstecken von Curven** auf Eisenbahn- und Weglinien von C. H. A. Kröhnke. Kl. 8°. 164 S. m. 1 Taf. 12. Auflage. Leipzig 1893. B. G. Teubner. Mark 1.80.

6744. **Rechenbuch für Gewerbs- und Bauschulen** von Frank & Martens. 8°. 137 S. m. 52 Abb. Dresden 1893. Kühtmann. Mark 2.—.

6745. **Lehrbuch der Baustoffkunde** nebst einem Abriss der Chemie von Dr. E. Glitzner. 8°. 158 S. Dresden 1893. Kühtmann. Mark 4.—.

6746. **Der Nord-Ostsee-Canal**, seine Entstehungsgeschichte, sein Bau und seine Bedeutung von E. Beseke. 8°. 148 S. m. 3 Karten. Kiel 1893. Lipsius & Fischer. Mark 3.60.

6747. **Wiener Bohnledewerk des siebzehnten und achtzehnten Jahrhunderts** von Dr. A. Ilg und Dr. H. Käbdebo. 4°. 8 S. m. 60 Taf. Dresden 1883. Angekauft fl. 30.—.

6748. **Bericht über die Verhandlungen** des internationalen Elektrotechniker-Congresses zu Frankfurt a. M. vom 7 bis 12. September 1891. Frankfurt 1892. Geschenk des Herrn Ober-Ingenieur H. Koestler.

6749. **Die Geräthe der Wiener Berufs-Feuerwehr** von W. Chitil. 8°. 162 S. m. 54 Taf. Wien 1893. Geschenk des Feuerwehr-Commandos.

6750. **Ueber die Ventilation der Canäle** von J. Pürzl. 8°. 10 S. m. 5 Abb. Wien 1893. Geschenk des Herrn Verfassers.

6751. **Die industriellen Cartelle** von M. Kander. 8°. 18 S. Prag 1893.

6752. **Der Localbahnen-Rummel** von F. Rzepka. 8°. 15 S. Wien 1893. Geschenk des Herrn Verfassers.

6753. **Selbstthätig auf- und zugehende Schiebthüren** mit elektrischem Betriebe von R. Hand. 8°. 21 S. m. Abb. Wien 1893. Geschenk des Herrn Verfassers.

6754. **Zur Wasserfrage** von Kerner & Mojsisovics. 8°. 8 S. Wien 1893. Angekauft.

6755. **Die Wasserversorgung von Yokohama** und Tokio von Dr. Ph. Forchheimer. 4°. 11 S. m. Abb. Berlin 1893. Geschenk des Herrn Verfassers.

6053. **Ergebnisse der Wasserstandsbeobachtungen** an den Flüssen Böhmens für das Jahr 1891 m. 6 Taf. Prag 1892.

6054. **Ergebnisse der ombrometrischen Beobachtungen** in Böhmen für das Jahr 1891. Prag 1892. Geschenk des technischen Landesmuseums.

6504. **Die Zusatzkräfte und Nebenspannungen eiserner Fachwerkbrücken** von F. Engesser. II. Die Nebenspannungen. 8°. 191 S. m. 187 Abb. Berlin 1893. J. Springer. Mark 7.—.

6757. **Die Technik der Brückbauerei** von Ed. Uhlenhuth. 8°. 152 S. m. 33 Abb. Wien 1893. Hartleben. fl. 1.35.

6761. **Anhaltspunkte für die Verfassung neuer Bauordnungen** in allen die Gesundheitspflege betreffenden Beziehungen von F. Ritter v. Gruber und Dr. M. Gruber. 148 S. m. 8 Taf. Wien 1893. A. Hölder.

Bücherschau.

6603. **Statik und Festigkeitslehre in ihrer Anwendung auf Baueonstructionen.** Analytisch und graphisch behandelt von E. Claussen. 285 und VII Seiten. Mit 285 Figuren. Berlin 1893, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt).

Das vorliegende Werk stellt sich die Aufgabe, im Gegensatze zu den in letzterer Zeit etwas gar zu häufig erscheinenden, ganz elementaren Behandlungsweisen statischer Berechnungen, die Statik und Festigkeitslehre in einer Weise darzustellen, die nicht blos dem wissenschaftlichen Standpunkte eines gebildeten Technikers entspricht, sondern auch durch die Wahl des Stoffes dem praktischen Bedürfnis Rechnung trägt und neben der analytischen Methode die graphische in gleicher Weise berücksichtigt. Deshalb verwendet der Verfasser auch überall die Integral- und Differentialrechnung. Die gebotenen praktischen Beispiele zeichnen zur Erläuterung und zur Anleitung recht wohl aus. Der Inhalt des trefflichen, auch hübsch ausgestatteten Buches ist sonst der gewöhnliche; jedoch wird das in demselben dem Praktiker Gebotene dessen wissenschaftliches Streben anregen und fördern, dem Studirenden aber Anleitung und Anregung geben, das Wissen, das er sich während des Studiums erwirbt, zu üben und praktisch anzuwenden. Das Buch verdient sowohl die Beachtung aller technischen Kreise, denen es hiermit wärmstens empfohlen sei.

a. r.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 597 ex 1893.

TAGESORDNUNG

der 20. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 8. April 1893.

1. Verificirung der Protokolle der Hauptversammlung vom 4. März, dann der Geschäftsversammlung vom 18. März l. J.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl von vier Mitgliedern in den Unterstützungs-Fonds-Ausschuss.
5. Bericht des Verwaltungsrathes, betreffend die Organisation und Geschäftsordnung für den Obersten Baurath und die Landes-Baräthe. (Referent: Herr beh. aut. und beeideter Civil-Architekt Theodor Reuter.)
6. Vortrag des Herrn Ingenieurs Anton Tichy: „Ueber das Schlussergebnis seiner Betrachtungen auf dem Gebiete der graphischen Tachymetrie."

Zur Ausstellung gelangen durch Herrn Tischlermeister Carl Fried. Grumm ein Muster einer k. k. priv. Water-Closet-Verkleidung.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag, den 11. April 1893.

Vortrag des Herrn k. u. k. Stabsarztes, Obersanitätsrath, Prof. Dr. Florian Kratschmer: „Ueber die gesundheitliche Bedeutung der Metalle welche nach Art ihrer allgemeinen praktischen Verwendung in inniger Beziehung zum menschlichen Organismus treten."

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 12. April 1893.

1. Wahl der Fachgruppen-Functionäre.
2. Vortrag des Herrn Ingenieur Julius Ast. M. Schwarz: „Ueber Trockenug und Entwässerung des Dampfes."

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 13. April 1893.

Discussion über den Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrathes Wilhelm Ast: „Ueber die Oberbauträge mit besonderer Rücksicht auf die Steifigkeit der Ueleise."

Der heutigen Nummer liegt das „Literator-Blatt" Nr V bei.

INHALT. Die New-Yorker Hochbahnen. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Georg Rank, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 22. December 1892. — Die Restaurirungsarbeiten am St. Stephansdome in Wien. Vortrag des Herrn Dombaumeisters Julius Hermann, gehalten in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 21. Februar 1893. — Gerade Betondecken. Von F. Bernhofer. — Vereins-Angelegenheiten: Fachgruppen-Berichte. Berichte aus anderen Fachvereinen. — Vermischtes. Eingelaufte Bücher. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen. — Beilage: „Literatur-Blatt."

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Korda, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 14. April 1893. Nr. 15.

Die hydraulischen Einrichtungen im Freihafengebiete zu Triest.

Von V. Schönbach, Ingenieur der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vorm. Breitfeld, Danek & Co. in Prag.

(Hiezu die Tafeln IX—XIII.*)

Der Gegenstand dieses Aufsatzes ist den Lesern d. Bl. bereits theilweise bekannt durch den Vortrag, welcher von Herrn Civil-Ingenieur Dr. Luigi Bazzi im Vereine gehalten wurde und im IV. Hefte des Jahrganges 1891 der Zeitschrift veröffentlicht ist. Um daher Wiederholungen zu vermeiden, wird im Folgenden auf den citirten Vortrag Bezug genommen werden und kann insbesondere, was die generelle Anlage des Freihafengebietes anzuführenden hydraulischen Centralstation nebst Druckrohrnetz, hydraulischen Kranen, Aufzügen u. s. w. in der Concession verpflichtet.

Als Grundlage für die Vergebung wurde ein Programm-Bedingnissheft*) ausgearbeitet, welches den Offerenten als eine Richtschnur für das Project zu gelten hatte, im Uebrigen jedoch die Wahl der Constructionen freiließ. Bemerkenswerth und für die Projectirung maßgebend war vor Allem die Rücksichtnahme

Der Hafen von Triest. Gesammtansicht.

und die Hochbauten daselbst betrifft, auf jene Abhandlung und die derselben beigegebenen Pläne verwiesen werden.

Allgemeines.

Die der Gemeinde und der Handels- und Gewerbekammer in Triest am 17. Juli 1887 ertheilte Concession zum Bau und Betrieb von öffentlichen Lagerhäusern und Hangars im Freihafengebiete von Triest, verpflichtete die Concessionäre auch zur Herstellung jener maschinellen Einrichtungen und Verlademittel, welche für den Betrieb nothwendig sind. Auf Grund eingehender Studien solcher Einrichtungen in anderen europäischen Häfen und in Erkenntnis der großen Vortheile, welche der hydraulische Betrieb für den vorliegenden Zweck bietet, wurde die Lagerhaus-Gesellschaft zur Herstellung einer nach den neuesten Erfahrungen auf die speciellen örtlichen Verhältnisse in Triest, welche am besten durch die nachstehenden Punkte charakterisirt erscheinen:

1. Das gesammte Terrain, auf welchem sich die Lagerhansbauten und somit die maschinellen Einrichtungen befinden, ist angeschüttetes Terrain circa 3 *m* über Nullwasser, welches trotz seines zum Theil 18jährigen Bestandes derzeit noch nicht vollständig zur Ruhe gekommen ist. **) Die maximale zulässige Bodenbelastung darf 1 *kg/cm²* nirgends übersch[reiten].

2. Eine besondere Aufmerksamkeit ist den in Triest herrschenden Winden zu widmen. Vor Allem dem besonders im

*) Die Tafeln XI—XIII werden der Fortsetzung beigegeben werden. Anm. d. Red.

*) Siehe auch obigen Vortrag.

**) Der Meeresboden, auf welchem diese Anschüttungen ausgeführt sind, ist eine Schlammschichte, welche bis 90 *m* Mächtigkeit besitzt. Die Steinschüttungen schwimmen daher thatsächlich auf der Schlammschichte, weshalb obiges Factum nicht wundern darf.

Digitized by Google

Winter auftretenden Nord-Ost-Sturm (Bora) dessen Wirkung eine stoßweise ist und dessen Druck nach den amtlichen Beobachtungen 245 kg/m^2 erreicht, nicht minder den zwar seltener, aber besonders heftigen Süd-Ost-Sturm (Libeccio ponente).

3. Süßwasser ist in Triest nur aus der bestehenden Aurisina-Wasserleitung zu erhalten und kostet per 1 m^3 30 kr.

Welchen Einfluss diese Verhältnisse haben und wie denselben Rechnung getragen wurde, wird bei der Besprechung der einzelnen Objecte des Näheren erörtert werden.

Zur Offertabgabe wurde eine Reihe von leistungsfähigen in- und ausländischen Firmen herangezogen und denselben vom August 1889 an eine fünfmonatliche Frist für die Ausarbeitung des umfangreichen Projectes eingeräumt. Als Liefertermin für die betriebsfähige Anlage waren 14 Monate bedungen, eine im Verhältnisse zum Umfange der Arbeiten sehr kurze Zeit. Es war deshalb nahezu ausgeschlossen, daß eine einzelne der zur Submission eingeladenen Firmen allein die ganze Lieferung hätte übernehmen können und es vereinigten sich daher die meisten der-

Ansicht des Central-Maschinengebäudes.

selben zu Gruppen, um gemeinschaftliche Projecte auszuarbeiten. Nach eingehender Prüfung der eingegangenen sechs Projecte in Hinsicht auf deren Zweckmäßigkeit und Kosten wurde dem Consortium der vier inländischen Firmen: Alpine Montan-Gesellschaft in Wien, Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vormals Breitfeld, Daněk & Comp. in Prag-Karolinenthal, Maschinenfabrik Fr. Ringhoffer in Smichov und Maschinenfabrik E. Skoda in Pilsen die Lieferung der gesammten hydraulischen Anlagen übertragen. Obzwar jede dieser Firmen auf dem Gebiete der Hydraulik bereits mehr oder weniger thätig gewesen war, so konnten sie doch nicht schon auf Ausführungen vom Umfange der vorliegenden Anlage hinweisen. Es hatten somit jene ausländischen Firmen, welche ähnliche Anlagen bereits ausgeführt hatten, ein großes moralisches Uebergewicht bei der Bewerbung. Mit Befriedigung kann daher constatirt werden, daß die Regierung in Ausübung des ihr in der Concessions-Urkunde vorbehaltenen Rechtes und auf Grund der Bestimmungen über Verwendung inländischen Materiales, sich dafür einsetzte, daß die Lieferung der inländischen Industrie gewahrt bleibe. Das der inländischen Industrie entgegengebrachte Vertrauen ist von derselben in jeder Beziehung gerechtfertigt worden, indem nicht nur am 1. Juli 1890, dem Tage der Eröffnung des Freihafengebietes, ein Theil der Anlage dem Betrieb übergeben wurde, sondern auch während des, nun mehr als einjährigen Betriebes die Anlage ohne Betriebsstörung functionirt.

Disposition und Umfang der Anlage.

Die Gestalt des Triester Freihafengebietes und die Disposition der Lagerhäuser daselbst ist aus Taf. XXXVI Heft IV 1891 sowie aus dem Uebersichtsplan Taf. X Fig. 1 ersichtlich und wird auch durch die beistehende Abbildung veranschaulicht. Im Jahre 1891 wurden die derzeit fertigen Hangars Nr. 6, 9, 17, 21, 22 und 24, sowie die Magazine Nr. 7, 10, 18, 19 und 20 mit Aufzügen ausgerüstet und die Riven I, II und III sowie die Molis I und II mit hydraulischen Krahnen ausgestattet. Die hydraulische Anlage besteht demnach aus nachstehenden Objecten:

1. Der hydraulischen Centralstation mit fünf Dampfkesseln, drei großen Pumpmaschinen, einer kleinen Pumpe für den Nachtbetrieb nebst allem Zubehör, den Wasser-Reservoirs, der Werkstätte etc. Alles schon für die zu erweiternde Anlage bemessen.

2. Zwei Accumulatoren im Central-Maschinengebäude nebst einem Hilfsaccumulator stadtseits vom Hangar Nr. 5. Die Entfernung zwischen beiden Accumulatoren beträgt circa 1240 *m* Luftlinie.

3. Der gesammten Druckrohrleitung (circa 4780 *m*) zwischen Centrale und Hilfsaccumulator in zwei Hauptsträngen und mit Abzweigungen längs der Moli I und II.

4. Der gesammten Retourleitung (circa 4450 *m*) von den hydraulischen Apparaten zurück in die Centrale.

5. 19 Stück Aufzügen mit dreifacher Laststufe, 9 *m* Hubhöhe in den Hangars 6, 9, 17, 21 22, 24.

6. 16 Stück Aufzügen mit 12·5 *m* Hub in den Magazinen 7, 10, 18, 19 und 20.

7. 28 Fahrkrahnen von 1500 *kg* Tragfähigkeit, 11 *m* Ausladung an den Riven I, II, III und Molis I und II.

8. Zwei Stück Fahrkrahnen von 3000 *kg* Tragfähigkeit, 11 *m* Ausladung mit dreifacher Laststufe an der Riva III.

9. 16 Stück festen Spills an den im Uebersichtsplan bezeichneten Stellen.

10. Zwei Stück fahrbaren Spills.

Das große Lagerhaus 26*) sowie der Hangar 25 befinden sich derzeit noch im Bau, welcher in Kürzem vollendet sein dürfte. Auf dem Molo III, welcher ausschließlich für die Schiffe des österr. Lloyd bestimmt ist, hat der Lloyd auf eigene Rechnung einen großen Hangar erbaut, welcher kürzlich dem Betriebe übergeben wurde. Die Bauart weicht wesentlich von jener der übrigen ab.**) Er besitzt nur ein Stockwerk und nimmt die ganze Breite des Molos ein, beiderseits und am Molokopf nur 8 *m* breite Fahrstraßen für ein Eisenbahngeleise und Lastfuhrwerk freilassend. Das Innere des Hangars wird durch Eisen-

*) Dasselbe erhält den neuesten Entscheidungen zu Folge nun ein Stockwerk weniger als im Project (Heft IV 1891) angegeben ist.

**) Siehe Heft IV 1891, Seite 178—179 und Taf. XXXVI.

Digitized by Google

bahngeleise unter Vermittlung von Drehscheiben bestrichen, der Fußboden liegt nur um eine Stufe höher als die Ufermauer, es sind daher keine Perrons wie bei den übrigen Hangars vorhanden. Die Fahrkrahne überspannen mit ihrem Portal die äußeren Fahrstraßen in der Weise, daß die rückwärtigen Räder knapp am Hangar auf einer Schiene in der Höhe des oberen Stockwerkes laufen, woselbst 2 *m* breite durchlaufende Ablaufbühnen vorhanden sind, auf welche die Waaren durch Krahne direct vom Schiff in das obere Stockwerk abgelegt oder von demselben in's Schiff verladen werden können. Im Inneren des Hangars sind Aufzüge zu 1200 *kg* Tragfähigkeit mit 5·6 *m* Hubhöhe vorhanden.

Die Erweiterung der hydraulischen Anlage, soweit sie den Molo III, das Magazin 26 und Hangar 25 betrifft, wird nachstehende Objecte umfassen:

Auf Molo III:

1. Zwölf Fahrkrahne ohne Laststufe, 1500 *kg* Tragfähigkeit, 11 *m* Ausladung.

2. Zehn Stück Aufzüge à 1200 *kg* Tragfähigkeit, ohne Laststufe, 5·6 *m* Hub.

3. Vier Stück feste Spills.

4. Circa 700 *m* Druck- und 700 *m* Retourleitung.

Für Magazin 26:

5. Sechs Aufzüge à 1200 *kg*, 12·5 *m* Hub.

6. Zwei feststehende Krahne à 1500 *kg*, circa 5 *m* Ausladung.

7. 16 Säulen- und Wandkrahne für den Kellerbetrieb.

Für Hangar 25:

8. Drei Stück Aufzüge à 1200 *kg* 9 *m* Hub.

Eine weitere Vergrößerung wird endlich die Anlage erfahren, bis das Bassin IV, welches derzeit im Bau begriffen ist, ausgebaut sein wird. Dasselbe wird direct an den Molo III anschließen und die Lagerhäuser Nr. 1—4 in der Flucht von Nr. 6 und 7 erhalten. (Siehe Uebersichtsplan.) Für dieses Bassin kommen dann noch zur Aufstellung:

1. Circa zehn Stück Fahrkrahne à 1500 *kg*, 11 *m* Ausladung.

2. Circa 24 Stück Aufzüge.

3. Circa vier Stück Spills.

Endlich ist noch beabsichtigt, die bestehenden Hangars Nr. 8, 11, 12, 13, 14, 15 und 16 mit einem Stockwerk zu versehen und ebenfalls mit Aufzügen auszustatten. Nach der definitiven Ausgestaltung des Freihafens wird somit die hydraulische Anlage folgende Anzahl von Apparaten aufweisen. 52 Fahrkrahne à 1500 *kg*, zwei Fahrkrahne à 3000 *kg*, zwei feste Krahne à 1500 *kg* Tragfähigkeit, 16 Kellerkrahne, zehn Aufzüge mit 5·6 *m* Hub à 1200 *kg* Tragfähigkeit, circa 50 Aufzüge mit 9 *m* Hub und 1200 *kg* Tragfähigkeit, circa 35 Aufzüge mit 12·5 *m* Hub und gleicher Tragfähigkeit, circa 24 feste und zwei fahrbare Spills.

Die Centrale ist schon heute für den ganzen Umfang dieses Betriebes ausreichend und ist in derselben noch Platz für zwei Reservekessel und eine Pumpmaschine. Das endgiltige Rohrnetz wird circa 7500 *m* Druck- und ebensoviel Retour-Hauptleitungen enthalten, wozu noch je circa 3000 *m* Zweigleitungen kommen. Für besonders schwere Güter ist die Anschaffung eines großen Krahnes für 20—30 *t* Tragfähigkeit und für den Kohlenverkehr eine hydraulische Verladevorrichtung für später in Aussicht genommen.*)

Die Tabellen auf Seite 173, 175, 176 und 187 in Heft IV 1891 geben eine Uebersicht der in Triest verfügbaren Qualitäten, Belagflächen und Verlademittel im Vergleich mit anderen Seehäfen.

Von den genannten vier Firmen lieferten und liefern:

a) Die österr. Alpine Montan-Gesellschaft: Die Accumulatoren, die gesammte Druck- und Retourleitung, die feststehenden und fahrbaren Spills, sowie die Reservoirs und die Werkstätteneinrichtung in der Centrale, ferner alle Krahngeleise und die zwei feststehenden Krahne des Magazins 26.

b) Die Maschinen-Actien-Gesellschaft vorm. Breitfeld, Daněk & Comp.: Die Dampfkessel, die Pumpmaschinen in der Centrale nebst Nachtmaschine, die Feuerlöschpumpe, die Laufkrahne, die Dampf- und Speiseleitungen, die Regulirvorrichtung der Accumulatoren, die Fahrkrahne bei den Hangars 12, 13, 14 und 17 und des ganzen Molo III, die Aufzüge mit 12·5 *m* Hub für Magazin 26.

Innenansicht des Kesselhauses.

c) Die Maschinenfabrik E. Skoda: Die Aufzüge mit 9 und 12·5 *m* Hub in den Hangars 6, 9, 17, 21, 22, 24, 25, die Fahrkrahne bei Hangar 6, 9, 21, 22, 24, 25, die zwei Stück 3000 *kg*-Krahne bei Hangar 6 und 9.

d) Die Maschinenfabrik F. Ringhoffer: Die Krahne auf Molo I und II mit gleich langen Füßen. Die Aufzüge für Molo III und die Kellerkrahne für Magazin 26.

Beschreibung der einzelnen Objecte der hydraulischen Anlage.

I. Das Central-Maschinengebäude (Tafel IX).

Dasselbe befindet sich am nördlichen Ende des Freihafengebietes und nördlich vom Lagerhaus Nr. 26. Das hier erzeugte Druckwasser von circa 50 Atm. Pressung wird durch ein System von Druckröhren zu den einzelnen hydraulischen Apparaten geleitet und das von denselben verbrauchte Wasser gelangt durch

*) Die in dem Artikel — „Lösch- und Ladevorrichtungen" — von Ing. Gerdau, Zischr. d. Ver. d. Ing. 1892, Heft 17, enthaltenen Abbildungen einer solchen Kohlenverlade-Vorrichtung für Triest sind dem Offerte der Firma Haniel & Lueg entnommen; eine derartige Ausführung existirt aber derzeit in Triest nicht.

Digitized by Google

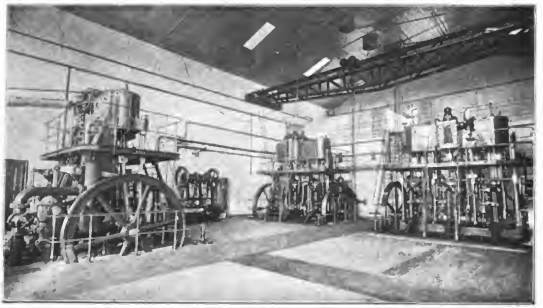
eine zweite Leitung (Retourleitung) wieder in die Centrale zurück. Für die Anordnung einer Rückleitung war der hohe Preis des Süßwassers in Triest maßgebend. Die Verwendung von Seewasser als Betriebswasser hätte eine Reihe von kostspieligen constructiven Einrichtungen zur Folge gehabt, weshalb Süßwasser zur Verwendung kam, dessen Kosten durch Anlage einer Rückleitung auf den Ersatz der unvermeidlichen Wasserverluste beschränkt werden sollte.

Das Central-Maschinengebäude hat eine Gesammtlänge von 90 *m* bei 26 *m* Breite und enthält in der Mitte das Kesselhaus und beiderseits desselben je ein Maschinenhaus mit der Achse senkrecht zum Kesselhaus stehend. Das südlich gegen Magazin 26 gelegene Maschinenhaus ist ausschliesslich für die hydraulische Anlage bestimmt, während das nördliche Maschinenhaus die Maschinen der elektrischen Beleuchtungs-Anlage des Freihafengebietes enthält.

(Ueber die letztere Anlage mögen hier einige Daten eingeschaltet werden.

Die elektrische Anlage für die Beleuchtung des ganzen Freihafens und sämmtlicher Lagerhäuser enthält derzeit 120 Bogenlampen und 1500 Glühlampen à 16 Normalkerzen, später wird deren Anzahl 2400 betragen. Für die Leitungen ist das Dreileiter-System in Anwendung. Die Spannung zwischen den beiden äußeren Leitern beträgt 600 Volt, somit zwischen zwei benachbarten Leitungen 300 Volt. Das Maschinenhaus enthält sechs Dynamomaschinen à 51.000 Watt (500 Touren per Minute), von welchen je zwei Stück durch eine gemeinschaftliche Dampfmaschine angetrieben werden. Die drei Dampfmaschinen sind verticale Compoundmaschinen mit Condensation 420/640 *mm* Cylinder-Diameter, 500 *mm* Hub, 150 Touren per Minute, mit Regulator im Schwungrade, Patent Dörfel-Prášil. Jede Maschine leistet bei $6^3/_4$ Atm. Admissionsspannung 150 *HP* effectiv. Außerdem ist eine liegende Compoundmaschine von 300/420 *mm* Diameter, 630 *mm* Hub, 100 Touren, welche aus der älteren Anlage übertragen wurde, als Reservemaschine vorhanden, von welcher zwei kleinere Dynamos à 400 Glühlampen betrieben werden. Für die Condensation sind an Stelle der Seewasser-Oberflächencondensatoren hier zwei Stück Theisen-Condensatoren à 40 m^2 Kühlfläche in Verwendung, deren Kühlwasserverbrauch bei einer Wassertemperatur von 14° C. 0·76 *l* pro *kg* Dampf beträgt. Das erzielte Vacuum schwankt dabei zwischen 65—67 *cm*. Der Dampfverbrauch ist mit 7·5 *kg* pro ind. *HP* und Stunde gemessen worden. Die elektrische Installation ist von der Firma Kromenetzky, Mayer & Co. in Wien, die Dampfmaschinen von der Firma E. Skoda in Pilsen geliefert worden. Die Kessel sind gleicher Construction wie jene der hydraulischen Anlage und wie diese von der Firma Breitfeld, Daněk & Co. in Prag geliefert worden. Die Fundamente der Dampf- und Dynamomaschinen bestehen aus massiven Betonklötzen ohne Piloten-Unterlage. Die Theisen-Condensatoren stehen auf einem schmiedeisernen Gerüst. Der Antrieb der Ventilatoren und der Circulationspumpe erfolgt von einer der drei Dampfmaschinen oder kann auch von der Reservemaschine stattfinden.)

Vor dem Maschinenhause der hydraulischen Anlage liegt noch ein einstöckiger Vorbau, welcher unten den Haupteingang mit einer Vorhalle, im ersten Stock Räume für das Bedienungspersonale enthält und zu dessen beiden Seiten sich die zwei 19 *m* hohen Accumulatorthürme befinden, welche mit der Vorhalle die südliche Front des Gebäudes bilden. Auf der bergseitigen Front des Kesselhauses ist an dasselbe ein Kohlendepôt, das auch einen Raum für die Heizer enthält, angebaut. Vor dem Kohlendepôt, beiläufig in der Mitte des Kesselhauses, steht der 46 *m* hohe Kamin.



Maschinenraum der hydraulischen Anlage.

Das Kesselhaus ist 37 *m* lang und 17·5 *m* breit und 6 *m* hoch. Das Dach ist in gemischter Construction, Holz und Eisen, die Eindeckung mit Hohlziegeln ausgeführt. Für die Ventilation sind zehn Stück Dunstschlotte von 0·8 *m* Durchmesser angebracht. Das Kesselhaus enthält derzeit acht Cornwallkessel von je 90 m^2 Heizfläche, 7 Atm. Ueberdruck und die complete Untermauerung für zwei später aufzustellende Reservekessel. Die Kessel ruhen auf einer durchlaufenden Betonschichte von 1·2 *m* Stärke und beträgt der specifische Flächendruck auf der Betonsohle circa 0·8 *kg/cm*^{2}. Das Bauterrain liegt circa 3 *m* über Normal-Wasserstand und 2·25 *m* über der Normal-Fluth. Um die Rauchcanäle wasserfrei zu erhalten, wurde das Pflaster des Kesselhauses und in Uebereinstimmung hiemit auch das Pflaster der Maschinenhäuser um 1 *m* über Terrain, also rund 4 *m* über Nullwasser gelegt.

Das angenommene Kesselsystem hat den Vorzug, daß es wegen seiner Einfachheit keine besondere Rücksichtnahme auf das Speisewasser und keine peinliche Wartung erfordert, ferner sich für eine plötzlich unterbrochene und mitunter forcirte Dampfentnahme gut eignet. Die Kessel haben 2·1 *m* Durchmesser, 10 *m* Länge und je zwei glatte Flammrohre von 800 *mm* Durchmesser. Von den vorhandenen acht Kesseln sind drei für

Digitized by Google

die elektrische, fünf für die hydraulische Anlage bestimmt. Die einzelnen Kessel sind mittelst kupferner Bogenrohre an die 250 *mm* im Lichten weite Haupt-Dampfleitung, welche quer auf den Kesseln liegt, zwei kupferne Dilatations-Bogenrohre enthält und bis an die Wände der beiden Maschinenhäuser geführt ist, angeschlossen. An der Wand des Maschinenhauses der hydraulischen Anlage befindet sich ein großer Wasserabscheider, hinter welchem sich die Dampfleitung in zwei Stränge von 175 *mm* lichter Weite theilt, welche an den Stirnseiten des Maschinenraumes entlang geführt sind. Für die Speisung der Kessel werden das Condensat der Oberflächen-Condensatoren, der Pumpmaschinen und sämmtliche vorkommenden Condenswasser verwendet, so daß nur der durch Undichtheiten verursachte Verlust als Ersatz aus der Aurisinawasserleitung entnommen werden muss. Zu diesem Zwecke sind im Kesselhause zwei Zusatz- oder Nothspeise-Einrichtungen (Wandspeisepumpen) angestellt. Der Anspritdampf dieser Speisepumpen, sowie der Hilfsmaschine für den Nachtbetrieb mündet in einen, ebenfalls im Kesselhaus aufgestellten Vorwärmer, aus welchem die Speisepumpen saugen. Der Vorwärmer ist offen, mit directer Niederschlagung des Ausspritzdampfes mit dem in einer geloeherten Spirale zufließenden Aurisinawasser. Die Dampfleitungen sind fast ausschließlich aus Kupfer hergestellt und mit Korksteinen isolirt.

Das Maschinenhaus für die hydraulische Anlage ist 15 *m* breit, 24 *m* lang und 9 *m* hoch. Der Dachstuhl, gleicher Construction wie im Kesselhaus, ist an den horizontalen Zangenhölzern und der unteren Partie der Gesperre mit Holz verschalt. Zur besseren Beleuchtung sind neun Oberlichten und zur Ventilation sieben Dunstschlote vorhanden. Auf der Bergseite des Maschinenhauses ist ein 6 *m* breiter und 4·5 *m* hoher Raum abgetheilt, welcher als Werkstätte dient und auf dessen zwischen Trägern gewölbter Decke zwei große Reservoire von je 48 m^3 Inhalt untergebracht sind. Das ganze Maschinenhaus wird durch einen Laufkrahn von 8000 *kg* Tragfähigkeit mit zwei Läder'schen Winden à 4000 *kg* bestrichen.

Der eigentliche Maschinenraum enthält drei große Pumpmaschinen (Fig. 2, 3, 4, Taf. X) von je 175 *HP* normaler indicirter Leistung zur Erzeugung des Druckwassers; für eine vierte Maschine ist das complete Fundament vorhanden. Für die Pumpmaschinen wurde die verticale Construction gewählt, weil selbe bei geringstem Raumbedarf große Uebersichtlichkeit der einzelnen Theile ermöglicht und hauptsächlich mit Rücksicht auf die vorliegenden schwierigen Fundamentverhältnisse, welche bei einer liegenden Construction leichter Anlass zu ungleichmäßigen Setzungen gegeben hätten als bei der in sich mehr steifen verticalen Construction. Die Maschinen arbeiten mit Oberflächen-Condensation und zweistufiger Expansion in einem Hochdruckcylinder von 450 *mm* Durchmesser und zwei Niederdruckcylindern von 600 *mm* Durchmesser und 600 *mm* gemeinschaftlichem Hub. Der Hochdruckcylinder liegt in der Mitte zwischen beiden Niederdruckcylindern und ist mit den Schieberkästen derselben verschraubt. Alle drei Cylinder sind mit Dampfmänteln versehen. Unter jedem Dampfcylinder befindet sich eine Druckpumpe, deren einfache Plunger von 115 *mm* Durchmesser direct an den Kreuzköpfen, resp. den Kolbenstangen der drei Dampfcylinder angeschlossen sind. Die Kreuzköpfe haben Linealführung in drei Ständern, mit welchen die Dampfcylinder auf dem Oberflächen-Condensator ruhen und welcher mit der verlagerigen Fundamentplatte für die dreifach gekröpfte Welle verschraubt ist. Auf der Mitte der vier Lager sind vorne noch die Tragsäulen für die Cylinder vorhanden. An diesen Säulen und den drei Ständern ist auf den Consolen eine Bedienungsgalerie befestigt. Die drei Kurbeln liegen unter 120° gegen einander versetzt. An jedem Kreuzkopf hängen zwei Zugstangen, welche die Druckpumpengehäuse umfassen und an einer für beide Stangen gemeinschaftlichen Lagerschale angreifen; hiedurch wird die Banhöhe der Maschine wesentlich reducirt. Auf jeder Seite der Schwungradwelle ist ein Schwungrad von 3 *m* Durchmesser fliegend angeordnet. Die Welle ist aus drei Stücken zusammengesetzt, u. z. zwei einfach gekröpften Wellen mit je zwei Lagern an den Enden, welche durch die Kurbelzapfenscheiben und Excenter des Hochdruckcylinders gekuppelt sind. Der Hochdruckcylinder hat Meyer'sche Steuerung, der Schieberkasten liegt vor dem Hochdruckcylinder und die Uebertragung von den Excentern auf den Grund- und Expansionsschieber erfolgt mittelst Wackelstelzen. Die Niederdruckcylinder haben einfache Muschelschieber; auf der Welle befinden sich somit vier Excenter. Die Druckpumpen haben gesteuerte Ventile nach Riedler. Die Ventile sind einfache Metall-Doppelsitzventile, welche direct auf den metallenen Ventilsitzen dichten. Letztere sind in den Ventilkästen cylindrisch eingesetzt und mit Manchette abgedichtet. Die Pumpkörper und Ventilkästen sind von Stahlguss. Die Ventile sind durch seitliche Deckel zugänglich, in welchen die Steuerspindeln der Ventile gelagert sind, so daß dieselben mit den Deckeln entfernt werden können und das Ventil rasch und bequem zugänglich wird.

Die Uebertragung auf die Steuerspindeln erfolgt durch drei Corlissscheiben, welche auf einer an den vier Tragsäulen der Cylinder befestigten Achse auf conischen, nachstellbaren Laufflächen gelagert sind und von dem Grundexcenter des Hochdruckcylinders und den beiden Niederdruckexcentern angetrieben werden. Durch Aussitzung der Schränkungen dieser Corlissscheiben sind die günstigsten Ventilerhebungen erreichbar. In der Strecklage der Ventilstangen ist das Ventil mit 1 *mm* Spiel auf seinen Sitz niedergedrückt und dadurch auch bei der maximalen Tourenzahl von 90 Touren per Minute stoßfreier Schluss der Ventile erzielt. Die normale Tourenzahl per Minute ist 60, und liefert hiebei eine Maschine 1·1 m^3 Druckwasser von circa 54 Atm. Auf der rückwärtigen Seite des Condensators befindet sich die Circulationspumpe, die Luftpumpe und eine Speisepumpe mittelst Balanciers von den Kreuzköpfen der Niederdruckcylinder angetrieben. Das Circulationswasser ist Seewasser, welches aus der Ecke des Bassins I mittelst einer 300 *mm* weiten und circa 120 *m* langen Saugleitung entnommen wird. Das Detail der Befestigung des Saugkorbes ist in nebenstehenden Text-Fig. 1 und 2 dargestellt. Die Circulations- und Luftpumpen sind einfach wirkende Pumpen mit ventilirten Kolben und einfachen Gruppenventilen. Die Pumpen haben 350 *mm* Durchmesser und 220 *mm* Hub. Die geliefferte Kühlwassermenge beträgt circa das 40fache der Dampfmenge. Die einzelnen Ventile sind bei den Circulationspumpen Gummiklappen, bei den Luftpumpen metallene Tellerventile.

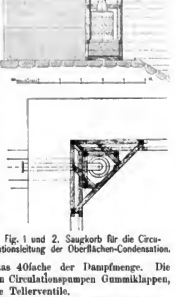


Fig. 1 und 2. Saugkorb für die Circulationsleitung der Oberflächen-Condensation.

Der Condensator ist ein Außenseit- und Gegenstrom-Condensator und besitzt 46 m^2 Kühlfläche, gebildet durch 248 Stück Messingröhren von 18 *mm* lichter Weite, 1 *mm* Wandstärke, 3·1 *m* Länge. Die Abdichtung der Röhren in den Endplatten ist mittelst Gummiringen und vorgeschraubten Mutternbewirkt. Das Kühlwasser tritt am unteren Ende der einen Rohrkammer ein, welche in der halben Höhe eine Scheidewand besitzt, streicht durch die untere Partie der Röhren, steigt auf der zweiten Seite in der ungetheilten Rohrkammer empor und durchströmt die obere Partie der Röhren, während der Dampf die Röhren außen in der Richtung von oben nach unten umstreicht

Digitized by Google

und durch zweckentsprechende Scheidewände zu möglichst allseitiger Berührung mit den Röhren gezwungen wird. Das Condensat des Auspuffdampfes sammelt sich im unteren Theil des Condensators. Von hier fließt es der Luftpumpe zu, welche es in eine Cisterne ausgießt, wo sich das mitgerissene Oel abscheiden kann. Aus dieser Cisterne saugt die Speisepumpe und drückt das Condensat wieder den Kesseln zu. Sämmtliche Condenswasser der Dampfmäntel, Ablasshähne der Cylinder und Dampfleitungen werden ebenfalls in dieser Cisterne gesammelt und durch die Speisepumpe den Kesseln wieder zugeführt. Das Kühlwasser verlässt den Condensator durch den oberen Theil der ersten Rohrkammer, passirt daselbst einen Windkessel und mündet mit 175 *mm* lichter Weite in die gemeinschaftliche Abflussleitung von 300 *mm* lichter Weite, welche in einer Entfernung von circa 20 *m* von der Ecke des Bassins 1 wieder in dieses Bassin mündet.

Den Druckpumpen fließt das Wasser aus den zwei hochstehenden Reservoiren zu. Außerdem liegt vor jeder Maschine ein horizontaler Saugwindkessel, in welchen die drei Saugrohre der drei Pumpen tauchen. Die Druckleitungen der Pumpen vereinigen sich in zwei Rohrsträngen von 150 *mm* lichter Weite, welche in ein vor den Accumulatoren liegendes Rohr münden, das bergseits mit 150 *mm* lichter Weite, seeseitig mit 200 *mm* lichter Weite aus dem Centralgebäude austritt und an welches die Accumulatoren mit kurzen absperrbaren Zweigleitungen angeschlossen sind. Die Retourleitung von den hydraulischen Apparaten tritt mit 225 *mm* und 175 *mm* lichter Weite neben den Austrittsstellen der Druckleitung in die Centrale ein und mündet in die zwei Reservoire mit 300 *mm* lichter Weite. Bei jeder Pumpmaschine ist die Retourleitung mit dem Saugwindkessel der Pumpen durch eine Zweigleitung verbunden, so daß den Pumpen eigentlich direct das Retourwasser zufließt und die Reservoire nur die Unregelmäßigkeiten des Wasserzuflusses auszugleichen haben.

Diese gesammten Rohrleitungen liegen in breiten, leicht zugänglichen Canälen, die zum Theil mit gusseisernen geriffelten Platten abgedeckt, zum Theil eingewölbt sind. Die Canalsohle liegt 2·75 *m* unter dem Maschinenhausplateau, also noch 1·25 *m* über Nullwasser. Unter der Vorhalle ist der Canal als Kellerraum ausgebildet und mittelst Wendeltreppe bequem zugänglich gemacht. Die Canalsohle hat ein Gefälle gegen die Austrittsstelle der Rohrleitungen der Oberflächen-Condensation auf der meerseitigen Front des Maschinenraumes und kann daselbst mittelst einer besonderen Leitung entwässert werden, welche außerhalb der Gebäudemauer in die Abflussleitung der Oberflächen-Condensation mündet. Sämmtliche Einmündungsstellen von Röhren in die Canäle des Maschinenhauses sind abgemauert, so daß die Canäle im Maschinenhause selbst stets trocken gehalten werden können.

Die Oberflächen-Condensation kann auch dazu benützt werden, das Druckwasser bei besonders niedriger Temperatur vorzuwärmen. Hiezu ist nur das Schließen und Oeffnen einiger Wasserschieber erforderlich. Das Retourwasser der hydraulischen Apparate ist dann gezwungen, die Oberflächen-Condensatoren zu passiren, ehe es den Saugwindkesseln der Pumpen zufließt, so daß den Pumpen warmes Wasser zufließt und somit auch vorgewärmtes Wasser in die Druckleitung gelangt.

Die Dampfleitung für die Pumpmaschinen kommt, wie schon erwähnt, aus den Kesselhuus in zwei Strängen von 175 *mm* lichter Weite, welche an den zwei Stirnwänden des Maschinenraumes auf Consolen befestigt sind. Auf der Mitte jeder Maschine zweigt ein Rohr mit 125 *mm* lichter Weite ab, zunächst zu einem Drosselventil und von diesem nach vorne zum Absperrventil am Hochdruckschieberkasten, welches vom Fußboden oder von der Galerie gleich gut bedient werden kann. Vor dem Drosselventil sind die Heizröhren für die Dampfmäntel der Cylinder abgenommen. Das Drosselventil wird durch einen Pröll'schen Regulator beeinflußt, welcher in Action tritt, wenn die Tourenzahl per Minute 90 überschritten würde, was im Falle eines Rohrbruches eintreten könnte. Vom Schieberkasten des Hochdruckcylinders ist noch eine schwache Zweigleitung zu dem Frischventil der Niederdruckcylinder abgenommen.

Die Maschinen werden durch einen der beiden Accumulatoren der Centrale selbsthätig abgestellt und wieder in Gang gesetzt. Zu diesem Zwecke läuft an den Wänden hinter den Maschinen eine Transmission, welche vom regulirenden Accumulator in dem einen oder anderen Sinne gedreht wird, je nachdem der Accumulator steigt oder sinkt. Diese Transmissionswelle überträgt ihre Drehung mittelst Kegelräder auf die drehbare Expansionsschieberstange des Hochdruckcylinders und verstellt die Expansionslappen, wirkt aber auch außerdem auf das Frischventil der Niederdruckcylinder.

Die Accumulatoren (Fig. 5 Taf. X) haben je 1 m^3 Inhalt bei 6 *m* Hub, somit 460 *mm* Durchm. Die Construction weicht insoferne von der an anderen Orten bisher üblichen ab, als hier der Pumper feststeht und der Cylinder sich bewegt, was diesen Eigengewicht als Belastungsgewicht ausgenützt ist. Diese Anordnung hat den Vortheil des geringsten Raumbedarfes und einfacher Fundirung, und eignet sich daher besonders für die vorliegenden schwierigen Untergrundverhältnisse. Fig. 6 und 7, Taf. X geben einen Vergleich des Raumbedarfes der ausgeführten Construction mit der in Bremen angewandten Ausführung. Der Plunger ist aus Gusseisen hergestellt und besteht aus drei Stücken, welche an ihren Verbindungsstellen durch Manschetten abgedichtet sind. Die oberen zwei Stücke sind durch eine centrale Schraube verbunden, der unterste Theil ist kurz und ruht in einem Kugellager der Grundplatte. Dieser Theil trägt den Rohranschluss, die oberen Theile stecken in ihm ohne Schraubenverbindung und können behufs Auswechslung der Cylinder-Manschette einfach emporgehoben werden, ohne daß die Verbindung des Unterthelles mit der Rohrleitung gelöst werden müsste. Der Cylinder besteht aus zwei Theilen, welche ebenfalls an der Verbindungsstelle durch Manschetten abgedichtet sind; ebenso ist der Unterthell gegen den Plunger abgedichtet, der Oberthell ist durch einen Deckel abgeschlossen. Ueber den Unterthell ist eine große Platte von 3 *m* Durchm. geschoben, mit welcher sich der Accumulator in seiner tiefsten Stellung auf einen mit Holz ausgefütterten gusseisernen Ring aufsetzt. An dieser Platte ist der Blechmantel befestigt, welcher in der Mitte und am oberen Ende durch gusseiserne Sterne gegen den Cylinder abgesteift ist und die aus Sand bestehende Belastung aufnimmt. Die Sandfüllung beträgt im Durchschnitt 42 m^3 = 85.000 *kg*. Das Gesammtgewicht der auf- und absteigenden Accumulatortheile ist circa 85.000 *kg*. An dem Blechmantel, resp. den gusseisernen Kränzen sind gusseiserne Führungsschuhe befestigt, mit welchen der auf- und absteigende Accumulatortheil (von 3 *m* Durchm. und 6 *m* Höhe) an drei gusseisernen Führungen des Thurmes geführt wird. In der Rohrleitung zum Accumulator befinden sich zwei Sicherheitsvorrichtungen, von welchen die eine gegen ein Herabstürzen des Accumulators im Falle eines Rohrbruches, die zweite gegen ein Ueberheben des Accumulators wirken soll. Die erstere Sicherheitsvorrichtung besteht aus einem Kugel-Pendelventil, welches die Rohrleitung im Falle eines Rohrbruches oder übermäßiger Wassergeschwindigkeiten in der Druckleitung selbstthätig absperrt. Behufs richtiger Adjustirung und öfterer Erprobung dieses Pendelventiles ist hinter demselben ein 40 *mm* weites Probir-Absperrventil angebracht worden, welches eine Verbindung zwischen Druck- und Retourleitung herstellen kann, so daß man durch rasches Oeffnen dieses Ventiles die Wirkungen eines Rohrbruches künstlich zu erzeugen im Stande ist. Das zweite Sicherheitsventil gegen das Ueberheben des Accumulators ist zugleich Stellventil und besteht aus einem mit Hebel und Gewicht belasteten Ventilkegel, dessen Hebel durch eine Zugstange gehoben wird, sobald der Accumulator seine höchste zulässige Stellung überschreiten wollte. Wie schon Eingangs erwähnt, sind drei Accumulatoren vorhanden, zwei in der Centrale und einer bei Hangar Nr. 25 in der Entfernung von circa 1240 *m* von der Centrale. Die Belastung der drei Accumulatoren ist verschieden. Der Hilfsaccumulator ist am geringsten belastet, u. zw. auf 50 Atm.; er steigt somit zuerst bei annähernd 52 Atm. Druck. In seiner höchsten Stellung stößt er an zwei Zusatzgewichte an, deren Gewicht circa 5 Atm. am Accumulator entspricht, zu deren Hebung somit ein Druck von 52 + 5 =

Digitized by Google

= 57 Atm. erforderlich wäre. Der seeseitige Accumulator in der Centrale ist auf 52 Atm. belastet, steigt bei 54 Atm. und wird am weiteren Steigen ebenfalls durch Zusatzgewichte verhindert. Der bergseitige Accumulator in der Centrale endlich ist auf 54 Atm. belastet, steigt bei 56 Atm. und ist der eigentliche regulirende Accumulator, welcher auf die Pumpmaschinen einwirkt. Die Pumpen müssen daher auf den Druck von 56 Atm. pressen und unter demselben auch selbstthätig angehen und abstellbar sein.

Die hier in Anwendung gebrachte Regulirungsweise weicht von der an anderen Orten üblichen insoferne ab, als die Wiedereingangsetzung der Maschinen nicht sofort beim Sinken des Accumulators aus seiner höchsten Lage eintritt, sondern erst, wenn derselbe sich seiner untersten Stellung nähert. Dies ist zulässig, da die beiden anderen Accumulatoren sich noch in der höchsten Stellung befinden, wenn der regulirende Accumulator entleert ist. In dieser untersten Stellung des regulirenden Accumulators sind die Expansionslappen des Hochdruckcylinders ganz zusammengeschraubt, also auf Maximalfüllung eingestellt und das Frischventil geöffnet. Die Pumpen gehen somit an, wobei selbst bei ungünstigsten Kurbelstellungen der Frischdampf in den Niederdruckcylindern unter 3 Atm. bleibt. Nach circa 100—150 *m* Hub des Accumulators hört die Frischung auf, die Expansionslappen werden auseinandergeschraubt und die Füllung soweit reducirt, daß die Maschine mit einer verringerten, dem momentanen Kraftbedarf entsprechenden, einstellbaren Tourenzahl arbeitet und der Accumulator in Schwebe bleibt. Ist die Wasserentnahme geringer als die der eingestellten Tourenzahl entsprechende, so steigt der Accumulator weiter in die Höhe und erst in den obersten Partien des Hubes tritt wieder die Einwirkung auf die Steuerung ein, indem die Füllung so weit verkleinert wird, bis die Maschinen stille stehen. Es gehen demnach hier die Maschinen mit der eingestellten Füllung wirklich den größten Theil der Zeit fort und die Maschinen arbeiten wirklich mit Expansion. Bei den sonst üblichen Regulirvorrichtungen, wobei die Frischung sofort eintritt, wenn der Accumulator nur wenig aus seiner höchsten Stellung sinkt, spielt dieser nur in seinen obersten Positionen und die Maschinen gehen fast constant mit Frischdampf in den Niederdruckcylindern, wodurch natürlich der Dampfverbrauch wesentlich erhöht wird. In den Fig. 8, 9, 10, Taf X, ist die Wirkungsweise der Regulirvorrichtung veranschaulicht. Auf der früher erwähnten Transmissionswelle, welche mittelst Kegelrädern ihre Drehung auf die Expansionsschieberstangen der Maschinen überträgt, sitzt innerhalb des Accumulatorthurmes die Doppelseilrolle *R*. Wenn dieselbe um 1·2 ihres Umfanges gedreht wird, so machen die Expansionsschieberstangen der Maschinen 9·75 Umdrehungen, was genügt, um die Expansionslappen von Maximalfüllung bis auf absolute Nullfüllung (die Lappen decken den Grundschieber schon bei dessen Vereinströmung) zu verstellen. Auf der Rolle *R* ist ein Drahtseil aufgelegt und festgeklemmt, an dessen Enden einerseits die Stange s_1 mit dem Gewichte g_1, andererseits unter Einschaltung der oberen Leitrolle *L* die Stange s_2 mit dem Gewichte g_2 zieht, g_2 ist größer als g_1, hat also das Bestreben, die Rolle *R* im Sinne einen Uhrzeigers zu drehen. Eine solche Drehung bewirkt an der Steuerung Vergrößerung der Füllung und zuletzt Oeffnen des Frischventiles. Ueber die Stange s_1 ist ein Rohr r_1 geschoben, welches an einem Arm *a* in der Wand aufgehängt ist, aber in demselben nach Oben bewegt werden kann; an diesem Rohr r_1 hängt das Gewicht g_3. Die Stange s_2 ist nur um circa 1 *m* kürzer als der Hub des Accumulators und wird von einem am Accumulatormantel befestigten Arm *k* umfasst, welcher über die Stange s_2 gleiten kann. Die Vorrichtung functionirt in folgender Weise: In der tiefsten Stellung des Accumulators hat der Arm *k* sich auf das Gewicht g_2 aufgesetzt, dasselbe herabgezogen und beide Gewichte g_1 und g_3 gehoben (Fig. 8). Dabei ist das Frischventil geöffnet und die Hochdruckesteuerung steht auf Maximalfüllung. Wird das Anlassventil der Maschine geöffnet, so kann dieselbe sofort angehen. Der Accumulator hebt sich nun, der Arm *k* gibt das Gewicht g_2 frei, die beiden Gewichte $g_1 + g_3 > g_2$ sinken um die Strecke *x* und ertheilen der Rolle *R* und somit der Transmission eine Drehung nach links, es hört die Frischung auf und die Füllung wird vermindert, bis das Gewicht g_3 auf dem Arme *a* aufsitzt (Fig. 9). Jetzt hört die Drehung der Rolle *R* auf, weil $g_1 < g_2$ ist. Die Maschine geht nun mit der Füllung, welche das Gewicht g_3 durch sein Sinken bis zum Arm *a* bewirkt hat, weiter und behält die dieser Füllung entsprechende Tourenzahl bei. Ist die Wasserentnahme geringer als die Lieferung der Pumpen, so steigt der Accumulator weiter, bis der Arm *k* an das Auge der Stange s_2 anstösst und dadurch g_2 hebt. Hiedurch kommt g_1 zur freien Wirkung, sinkt um den Betrag *y* und ertheilt der Rolle *R* eine weitere Linksdrehung, was eine weitere Herabminderung der Füllung bewirkt, bis dieselbe so klein wird, daß die Pumpen stehen bleiben (Fig. 10). War aber die Füllung und die derselben entsprechende Tourenzahl, welche g_3 eingestellt hat, gerade so bemessen, daß die Wasserentnahme annähernd gleich ist der Lieferung der Pumpen, so wird der Accumulator durch die ganze Höhe von fast 5 *m* auf- und abspielen, und die Maschinen werden mit der eingestellten Füllung arbeiten; das Stillsetzen und Wiederanlassen wird nur selten vorkommen. Hat der Accumulator doch einmal die Pumpen abgestellt, so bleiben dieselben stehen, bis der Accumulator entleert ist. Es sinkt dabei zunächst g_3, bis g_1 an g_3 anstößt und nahe der tiefsten Position des Accumulators setzt sich der Arm *k* auf g_1 auf und zieht g_1 und g_3 in die Höhe, dreht dadurch *R* nach rechts, also die Steuerung auf Maximalfüllung und Frischung der Niederdruckcylinder, so daß die Pumpen wieder angehen. Das Maß für die Einstellung jener Füllung, mit welcher die Maschinen constant laufen sollen, ist gegeben durch den Weg *x* des Gewichtes g_3 und kann beliebig verändert werden, wenn man g_3 an seiner Stange höher oder tiefer schraubt. Obzwar für gewöhnlich der bergseitige Accumulator regulirt, so ist doch auch der zweite Accumulator mit der Regulirvorrichtung versehen, um bei etwaiger Reparatur des bergseitigen Accumulators ungestört weiter arbeiten zu können.

Die Textfiguren 3—6 zeigen einen Satz gleichzeitig abgenommener Diagramme*) an den drei Dampfcylindern und den Pumpen, die indicirte Leistung berechnet sich daraus für die beobachtete Tourenzahl von 72 per Minute mit 180 *HP* indic. Die effective Leistung ergibt bei 95% Wirkungsgrad der Pumpen 153 *HP*. Somit resultirt für die Maschinen ein Wirkungsgrad von 85%. Das Vacuum betrügt 70—72 *cm* und sinkt nach Abstellen der Maschine innerhalb 15 Minuten nur um circa 30 *cm*, so daß auch nach längerem Stillstande das Angehen der Maschine stets exact erfolgt. Die drei Condensatoren der drei Pumpen sind durch eine Rohrleitung miteinander verbunden, wodurch es möglich ist, in einer jeden Maschine während ihres Stillstandes Vacuum zu erzeugen und dieselbe jederzeit für die Ingangsetzung in Bereitschaft zu halten. Die Functionirung des Prölschen Regulators, welcher bei eintretendem Rohrbruch ein Durchgehen der Maschine verhindern soll, wurde wiederholt erprobt, indem die Maschinen bei offenem Anlassventil und abgelassenem Druck in Gang gesetzt wurden. Hiebei trat sofort ein beschleunigter Gang bis zur maximalen Tourenzahl von 90 per Minute ein, bei welcher der Regulator in Function trat und ein weiteres Steigen der Tourenzahl verhinderte. Die Pumpen arbeiten auch bei dieser hohen Tourenzahl ruhig und ohne Stöße.

Nuchtmaschine. Für den Nachtbetrieb, der nur geringe Leistungen erfordert, ist eine besondere kleinere Pumpe vorhanden, deren Typus aus Schnitt *EF*, Taf. X und der Photographie des Maschinenraumes ersichtlich ist. Dieselbe besitzt sechs Plunger mit 70 *mm* Durchmesser und 130 *mm* Hub, welche mittelst sechs Excentern angetrieben werden, die auf der Schwung-

*) Die Dampfvertheilung der vorliegenden Maschine kann nicht vom Standpunkte der Oekonomie allein beurtheilt werden, sondern die erste Bedingung, welche die Maschine erfüllen muss, ist absolut sicheres Angehen aus jeder Kurbelstellung. Aus diesem Grunde ist die Füllung der Niederdruckcylinder etwas größer angenommen, als dem Volumverhältnisse entspricht, wodurch sich der Abfall am Hochdruckdiagramm bei *a* erklärt. Während des Ganges ließen sich ohne Anstand Diagramme mit Spitze bei *a* erzielen.

Digitized by Google

radwelle einer Zwillingsmaschine von 290 *mm* Cylinder-Diameter und 300 *mm* Hub sitzen. Die Pumpen saugen aus einem Wasserkasten, welcher von den zwei Hochreservoirs durch ein Schwimmerventil gespeist wird. In der Dampfzuleitung ist ein Absperrschieber eingeschaltet, welcher von der Transmission für die Regulirung der großen Pumpmaschinen abgesperrt wird, wenn der reguirende Accumulator sich seiner höchsten Stellung nähert. In der tiefsten Stellung desselben wird der Schieber wieder geöffnet und das Pumpwerk geht selbstthätig wieder an. Die Tourenzahl der Pumpe ist mit 100 per Minute bestimmt und liefert dieselbe hiebei circa 280 *l* Druckwasser von 56 Atm. gleich 35 *HP* effectiver Leistung. Um ein Ueberschreiten der Tourenzahl bei einem Rohrbruche zu vermeiden, ist auch bei dieser Pumpe in der Dampfleitung ein Drosselregulator angebracht. Der Auspuffdampf dieser Pumpe mündet in den bereits erwähnten Vorwärmer, aus welchem die Nothspeisepumpen saugen.

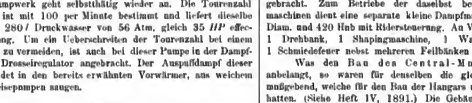


Fig. 3. Niederdruckcylinder I.

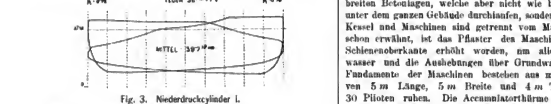


Fig. 4. Hochdruckcylinder. Fig. 5. Niederdruckcylinder II.

Fig. 6. Pumpe.

Indikator-Diagramme der dreicylindrigen Compoundmaschine: Hochdruckcylinder 450 mm Diam., Niederdruckcylinder 640 mm Diam., Pumpencylinder 315 mm Diam., Hub 600 mm Diam., Tourenzahl 72.

Feuerlöschpumpe. In der Vorhalle des Maschinenhauses beim seeseitigen Accumulator ist eine Worthingtonpumpe für 2 m^3 minutlicher Wasserlieferung aufgestellt, welche für die Centrale und das benachbarte große Magazin Nr. 26 im Falle einer Feuersgefahr als Spritze dienen soll. Dieselbe saugt Seewasser aus der Saugleitung der Oberflächen-Condensatoren, zu welchem Zwecke in dieser Leitung ein Absperrschieber angebracht ist. Die Druckleitung der Pumpe mündet hinter diesem Absperrschieber wieder in die Saugleitung der Oberflächen-Condensatoren, und man kann daher die Feuerlöschpumpe auch dazu benützen. Seewasser durch die Oberflächen-Condensatoren zu drücken, wenn eine der Circulationspumpen schadhaft sein sollte.

Werkstätte. Dieselbe ist unterhalb der Reservoire untergebracht. Zum Betriebe der daselbst befindlichen Werkzeugmaschinen dient eine separate kleine Dampfmaschine mit 200 Cyl.-Diam. und 430 Hub mit Rädersteuerung. An Werkzeugmaschinen ist 1 Drehbank, 1 Shapingmaschine, 1 Wandbohrmaschine und 1 Schmiedefeuer nebst mehreren Feilbänken vorhanden.

Was den Bau des Central-Maschinengebäudes anbelangt, so waren für denselben die gleichen Gesichtspunkte maßgebend, welche für den Bau der Hangars und Magazine Geltung hatten. (Siehe Heft IV, 1891.) Die Gebäudemauern ruhen auf breiten Betonlagen, welche aber nicht wie bei den Lagerhäusern unter dem ganzen Gebäude durchlaufen, sondern die Fundamente der Kessel und Maschinen sind getrennt vom Mauer-Fundament. Wie schon erwähnt, ist das Pflaster des Maschinenhauses 1 *m* über Schienenoberkante erhöht worden, um alle Canäle über Hochwasser und die Ausbuchtungen über Grundwasser zu halten. Die Fundamente der Maschinen bestehen aus massivem Betonkörpern von 5 *m* Länge, 5 *m* Breite und 4 *m* Tiefe, welche auf je 30 Piloten ruhen. Die Accumulatorthürme stehen ebenfalls auf Piloten. Auf dem Pilotenrost liegt erst eine 2·1 *m* dicke Betonschichte, dann Bruchstein bis Sockelhöhe; der übrige Theil ist Ziegelmauerwerk. Ebenso sind die Gebäudemauern nur bis Sockelhöhe aus Bruchstein, im Uebrigen aus Ziegelmauerwerk hergestellt. Beim Hilfs-Accumulator war es nothwendig, die Anzahl der Piloten, welche bei den zwei Thürmen in der Centrale 120 beträgt, zu verdoppeln, dagegen wurde hier der Rost weggelassen und die Piloten einfach 0·52 *m* tief in den Betonkörper eingreifen gelassen. Die Fundirungen des Maschinengebäudes begegneten ganz besonderen Schwierigkeiten, weil man bei denselben ganz unerwartet auf einen alten Steinwurf stieß, der die Pfludirung theilweise sehr erschwerte, zum Theil ganz unmöglich machte, und zu vollständiger Aeuderung des Bau-Programmes zwang. Dies Letztere trat besonders beim Kaminfundament auf, dessen Verhältnisse in Heft IV, 1891 bereits erwähnt erscheinen.

Der Bau hatte ferner durch den abnorm strengen Winter und hohen Wasserstand sehr zu leiden, so daß es bedeutender Anstrengungen bedurfte, um die Fertigstellung des Baues soweit zu ermöglichen, daß die Centrale rechtzeitig den Betrieb übernehmen konnte. Noch im Februar waren die Mauern, Ende März der Kamin kaum über den Fundamenten, trotzdem wurde die erste Pumpmaschine am 15. Juni in Betrieb gesetzt, und am 1. Juli der officielle Betrieb aufgenommen. Die Bauarbeiten des Central-Maschinengebäudes wurden der Bauunternehmung Consortio triestine di Costruttori als Subunternehmer übertragen, und Herr Ingenieur E. Gaertner in Wien mit der Bauaufsicht seitens des Consortiums der Maschinenfabriken betraut, welche die Verantwortung für die Herstellung des ganzen Baues zu übernehmen gezwungen waren. Die gesammten Bauplätze wurden deshalb auch von Seite der Maschinenfabriken verfasst.

(Fortsetzung folgt.)

Ein Beitrag zur genauen Indicirung von Dampfmaschinen.

Von F. Kovařík, Constructeur an der k. k. techn. Hochschule in Wien.

(Hiezu die Tafel VIII.)

Es ist wohl bekannt, daß uns die indicatorische Untersuchung einer Dampfmaschine vielseitige Aufschlüsse über die Dampfausnützung und über die Vorgänge in den Dampfcylindern wiedergibt. Soll eine derartige Analyse der Indicatorcurven — speciell bei Mehrcylindermaschinen — von Erfolg begleitet sein, so muss im Allgemeinen jeder wahrscheinliche, vom Indicirenden eventuell begehende Fehler auf das Minimum herabgedrückt oder ganz zum Verschwinden gebracht werden; man muss also für die Beschaffung möglichst genauer Angaben Sorge tragen.

Der Zweck dieser Zeilen ist der, auf zwei Umstände hinzuweisen, welche beim Zusammenlegen (Rankinisiren) von Diagrammen nicht unberücksichtigt bleiben sollen.

Behufs einer genauen Ausführung der indicatorischen Untersuchung einer Compoundmaschine mit hoher Tourenzahl, oder

Digitized by Google

einer Mehrcylindermaschine überhaupt, soll man stets die zusammengehörigen Diagramme, d. h. solche vom Schreibstift des Indicators geschriebenen Schaubilder zusammenlegen, welche die Arbeit einer und derselben Dampfseite zur Darstellung bringen. Man weiß aber wohl, daß dieses Postulat nicht leicht auszuführen ist, und daß sogar die gleichzeitige Abnahme von Diagrammen bei schnellgehenden Compoundmaschinen und bei Dreifach-Expansionsmaschinen, bei Compound-Locomotiven etc. wenigstens sehr unverlässlich ist.

Um dies auf eine bequeme Weise erreichen zu können, ist an dem gewöhnlichen Schreibapparat eines Indicators eine Vorrichtung angebracht worden, welche die Bauart desselben gar nicht beeinflusst und welche uns in den Stand setzt, die Schreibstifte einer größeren Anzahl von Indicatoren gleichzeitig eder in bestimmter Aufeinanderfolge an die Papiertrommel anzudrücken. Außerdem sei es gestattet, gleich jetzt auf den Umstand hinzuweisen, daß — wie aus der Beschreibung zu ersehen sein wird — diese Hinzufügung eines Apparates auch noch einen andern Vortheil in sich bergen dürfte. Bei Indicirung von Mehrcylinder-Maschinen ist ein Einziger im Stande, die Indicirarbeit bei stetigem Erhalt von gleichzeitig abgenommenen oder zusammengehörigen Diagrammen zu besorgen.

Fig. 1—3 der Tafel stellen die Anbringung der elektrischen Schreibvorrichtung an solchen Indicatoren dar, bei denen der Raum zwischen indicatorcylinder und Papiertrommel genügend groß (Crosby), und Fig. 4 und 5 präsentiren die Disposition der Schreibverrichtung, wenn dieser Raum beschränkt ist (wie bei Rosenkranz, Thomson etc.)

Die Magnetschenkel des Elektromagneten *M* werden in Fig. 1—3 von einer Platte getragen, die an die Tragplatte der Papiertrommel befestigt wird und auch die Klemmen *L* trägt.

In Fig. 4 und 5 ist die vorhin erwähnte Platte derart ausgebildet, daß sie an den Indicatorcylinder festgeklemmt werden kann.

Der Anker *a* wird in Fig. 1—3 direct mit dem Ansatze *B* der drehbaren Hülse der Schreibvorrichtung verbunden, und zwischen *a* und *M* eincreeln eine Feder *F* eingeschaltet, die nach Unterbrechung des Stromes das Zurückführen des Schreibzeuges besorgt, und andererseits wird, um diesen Ansatzes zu beschränken, auf einem Arme *A* ein verstellbarer Stift *S* angebracht, der die Entfernung zwischen *a* und *M*. also auch die Entfernung der Bleistiftspitze von der Papiertrommel zu reguliren vermag. Wird nun der von einer Batterie kommende Strom geschlossen, so wird *a* angezogen und mithin auch der Stift *D* an die Papiertrommel angedrückt. Wird der Strom unterbrochen, so schwingt das ganze Schreibzeug ab, und es stößt *a* an *S*.

In Fig. 4 und 5 ist die Befestigung des Ankers *a* derart durchgeführt, daß an den Ansatz *U* der Schreibzeughülse eine Gabel *b* mit Hilfe des Stiftes *c* festgeklemmt und an *b* der Anker *a* angeschraubt wird. Sonst ist die Wirkung dieselbe wie früher.

Vorliegende Theile lassen sich an jeden beliebigen Indicator anbringen, ohne daß irgend welche Theile weggeschraubt oder der ganze Apparat eine andere constructive Durchführung erfahren müsste.

Erwähnenswerth wäre nur noch die Gesammtanordnung und die Einschaltung beliebig vieler Indicatoren in einen Stromkreis einer Batterie. Im Allgemeinen sind die einzelnen Elemente der Batterie hintereinander, und die Indicatoren nebeneinander zu schalten. An einer Stelle des Stromkreises fügt man als Stromunterbrecher ein kleines mit einem oder zwei Tastern versehenes Schaltbrettchen ein. Man kann nun den Strom (mit Hilfe eines Tasters) derart schließen oder unterbrechen, daß alle Indicatoren gleichzeitig die Diagramme schreiben, oder wenn die Genauigkeit der Diagrammanfnahmen noch weiter getrieben werden soll, bildet man zwei Stromkreise (welche durch die früher erwähnten Taster unterbrochen werden), stellt sich der Kurbelwelle gegenüber und drückt entsprechend dem bei einer Compoundmaschine vorkommenden Kurbelwechsel, also entsprechend der Wanderung und Arbeitsleistung derselben Dampfseuge an die Taster.

Zur Indicirung einer Compoundmaschine wenden vier Indicatoren der Lehrkanzel für Maschinenbau an der k. k. techn. Hochschule in Wien mit der vorher beschriebenen Schreibvorrichtung ausgerüstet, und die Versuche ergaben ein sehr günstiges Resultat. Als Stromerzeuger dienten der Sicherheit halber vier in einem Holzkasten untergebrachte Hellesen Trockenelemente, obwohl vorher durch den Versuch festgestellt wurde, daß zwei dieser Elemente Type Nr. I vollständig hinreichen, um die mittelharten Bleistifte ein deutliches Diagramm schreiben zu lassen.

Es kann nach Vorgebrachtem auch ein einziger Ingenieur eine Dreifach-Expansionsmaschine derart indicren, daß er vorerst die Atmosphärenlinien schreibt, dann die Indicatorbühne aufmacht, auf den Taster drückt, und so alle sechs Diagramme auf einmal geschrieben erhält.

Ein anderer Umstand, der eine besondere Beachtung verdient, ist die stricte Einhaltung einer vollkommenen Proportionalität zwischen der Bewegung der Papiertrommel und dem Kolbenwege. Ziemlich oft wird in dieser Richtung bei belehrigen Hubreductoren gefehlt, wodurch speciell die Expansionslinie aus ihrer wirklichen Lage verschoben wird, und es deshalb geboten erscheint, vor der Rankinisirung eines solchen Diagrammes, dieses zu rectificiren. Wird der Hubreductor in der Weise angeordnet, wie ihn die Fig. 6 zeigt, in welcher *O* den fixen Drehpunkt des Schwunghebels *O 1*, ferner A_1 1 den zwischen Kreuzkopfzapfen und Schwinghebel eingeschalteten Hebel bedeutet und vom Punkte *B* eine Schnur zur Papiertrommel führt, so sind die den äußersten Lagen A_0 und A_2 des Kreuzkopfzapfens entsprechenden Stellungen des Hebel-Hubreductors: *O O* A_0 und *O 2* A_2. Man sieht, daß die Ausschläge rechts und links von der Mittellinie *O 1* verschieden ausfallen, und demnach auch schon eine strenge Proportionalität kaum zu erwarten sein wird. Untersucht man den Fall näher, so findet man, daß weder eine nur annähernde Proportionalität, noch ein constantes Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Kolben- und Papiertrommel-Bewegung stattfindet, und daß die Differenzen der beiden in Betracht stehenden Wege bei dieser besprochenen Disposition des Hebel-Hubreductors ziemlich bedeutende sind. Das dünn gezogene Diagramm der Fig. 7 ist mit Hilfe des in Fig. 6 gezeichneten Hubreductors geschrieben, und das stark gezogene Diagramm stellt das rectificirte, richtige Diagramm dar. Ganz dasselbe wurde auch an den Diagrammen der Fig. 8 vorgenommen; man sieht, daß die Leistung, nachdem beim Hingang der Maschine die Diagrammfläche verkleinert und beim Rückgange wieder vergrößert erscheint, wenig beeinflusst wird, daß aber dem Rankinisiren das rectificirte Diagramm zu Grunde gelegt werden sollte.

Will man einen solchen Fehler vermeiden, so muss man, da die Pfeilhöhe des Bogens für die gute Proportionalität von besonderer Wichtigkeit ist, den Drehpunkt *O* des Schwinghebels niedriger legen, so daß für die Mittelstellung des Kreuzkopfzapfens die Lage des Hebels *a 1 O* wird. Die äußersten Lagen der neuen Anordnung sind strichpunktirt. Man theilt die Pfeilhöhe des Bogens in die Hälfte oder, wie es in Fig. 6 geschehen ist, den Bogen *o 1* in drei Theile und zieht durch den ersten Theilstrich eine Horizontale; dann ergeben sich fast gleiche Ausschlagwinkel und eine so angenherte Proportionalität, daß ein Elektigstellen des Diagramms entfallen kann.

Verwendet man einen Hubreductor mit einer am Ende angebrachten Schleife, wie er in Fig. 9 gezeichnet erscheint, und leitet wieder mittelst einer Schnur die reducirten Wege von *B* ab, so wird unter Zugrundelegung derselben Größenverhältnisse wie im früheren Beispiele die Rectification des Diagrammes das durch Fig. 10 dargestellte Bild zeigen. Wenn man dem schwingenden Hebel *C* auch oben eine Schleife geben und den Punkt *B* gerade führen würde, so wäre die Uebertragung der Bewegung eine mathematisch genaue. Dieser Gedanke erscheint in Fig. 11 ausgeführt. An die Säule *S* wird die die Führungsbülsen tragende Console festgeklemmt und kann der erwünschten Diagrammlänge entsprechend gehoben oder gesenkt werden.

Statt dieser Verrichtung kann man die vielleicht noch einfachere und ebenfalls mathematisch genaue Hubreduction mittelst eines Storchschnabels vornehmen, wie dies aus der Fig. 12 ersichtlich ist.

Digitized by Google

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 597 ex 1893.

PROTOKOLL
der 20. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 8. April 1893.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher, k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber.

Anwesend: 151 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Die Protokolle der Haupt-, resp. der Geschäfts-Versammlung vom 4. resp. 18. März 1893 werden genehmigt und gefertigt; selbes das Plenums durch die Herren k. k. Baurath Julius Dörfel und k. k. Oberbaurath Eduard Kaiser.

3. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 5. März bis 8. April l. J. wird zur Kenntnis genommen. (Beilage A.)

4. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt, und macht

5. unter Hinweis auf Circulare IV, 1893 (Ztschr. Nr. 12, 1893), die Mittheilung, daß das Schiedsgericht pro 1893 constituirt erscheint.

6. Bringt derselbe zur Kenntnis, daß die Fachgruppe für Architektur und Hochbau Herrn k. k. Baurath Alexander v. Wielemans abermals zum Obmann, und Herrn Ober-Ingenieur H. Lichtblau zu dessen Stellvertreter, endlich die Herren Architekten Theodor Bach und Josef Doll zu Schriftführern gewählt hat.

7. Theilt der Vorsitzende mit, daß die Witwe des k. k. Oberbaurathes Lott unserem Vereine eine sehr umfangreiche Sammlung von technischen Werken und Plänen zum Geschenk gemacht hat, und fügt bei, daß er über Beschluss des Verwaltungsrathes der Spenderin für dieses werthvolle Geschenk namens unseres Vereines den verbindlichsten Dank zum Ausdruck gebracht hat.

8. Erfolgt die Wahl von vier Mitgliedern in den Unterstützungsfonds-Ausschuss.

Abgegeben wurden 115 giltige Stimmen. Hievon erhielten die Herren:

Bau-Director R. Bodu	115	Stimmen
K. k. Hofrath R. v. Grimburg .	114	„
Ober-Inspector Anton Orloth . .	113	„ und
k. k. Baurath L. Wächtler . .	113	„

Es erscheinen daher die dermaligen Functionäre abermals gewählt.

9. Ersucht der Vorsitzende den Herrn beh. aut. und beeid. Civil-Architekten Theodor Reuter namens des Verwaltungsrathes über die Organisation und Geschäfts-Ordnung für das Oberste Baurathund die Landes-Bauräthe referirirenzu wollen.

(Der betreffende Entwurf war im Vereins-Secretariate zur Einsicht der Herren Mitglieder aufgelegen, und wird einer der nächsten Nummern d. Bl. beigelegt werden.)

Referent gibt Eingangs seiner Rede dem Bedauern Ausdruck, daß heute, — trotzdem ein für alle Techniker so wichtiger Gegenstand auf der Tagesordnung steht, die Versammlung nur schwach besucht sei und daß insbesondere die in hervorragenden Stellungen befindlichen Fachgenossen am Erscheinen verhindert seien. Er hebt dagegen mit Befriedigung hervor, daß bei Berathung von Fragen, wo es sich um die Stellung der Techniker handelt, Stadtbaudirector Berger, welcher durch Berufsgeschäfte zu sehr in Anspruch genommen sei, niemals fehle.

Referent fährt dann fort:

Am 9. April d. J. hat unser derzeitiger Vereinsvorsteher den Antrag gestellt, der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein möge die Einsetzung eines Obersten Baurathes anstreben. Der Herr Antragsteller hat damals in so ausführlicher und eingehender Weise diesen seinen Antrag begründet, daß ich es wohl hier unterlassen kann, diese Begründung zu wiederholen, umsomehr, als dieselbe auch in unserer Zeitschrift (Nr. 17 ex 1892) wörtlich wiedergegeben ist.

Der Ausschuss für die Stellung der Techniker, dem dieser Antrag zur Einsetzung eines Obersten Baurathes vom Verwaltungsrathe angewiesen wurde, hat einen Unter-Ausschuss gewählt und dieser Unter-Ausschuss war zusammengesetzt aus unserem jetzigen Herrn Vereinsvorsteher, den Herrn Inspector kaiserl. Rath Buherl, dipl. Ingenieur Kapaun, Regierungsrath v. Schön und dem Referenten. Schon in der ersten Sitzung hat der Unter-Ausschuss die Nothwendigkeit erkannt, daß es mit Rücksicht auf die Zusammensetzung unseres Vaterlandes mit einem Obersten Baurathe allein nicht sein Bewenden haben könne, sondern daß in allen im Reichsrathe vertretenen Königreichen und Ländern auch Landes-Bauräthe eingesetzt werden müssen, welchen ganz speciell die Agenden des Landes, für welches sie ernannt wurden, angewiesen werden sollen. Ihr Ausschuss und auch ihr Verwaltungsrath, in dessen Namen ich die Ehre habe, zu referiren, hat sich vor allem Anderen um die Beschlüsse des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines und des II. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages gehalten, nach welchen ein eigenes Ministerium für öffentliche Arbeiten und Communicationen errichtet werden soll; es wurde in der Eingabe genau darauf hingewiesen, daß an diesem Beschlusse festgehalten werde. Allein die Aufführung unseres Wunsches dürfte vielleicht auch noch einige Zeit währen, und es ist daher nothwendig, daß der Regierung, wenn es sich um rein technische Fragen handelt, Männer berathend zur Seite stehen, welche durch fachlich hervorragende Leistungen ein solches Ansehen geniessen, daß über technische Fragen nach wirklich richtig entschieden wird. Diese richtige Entscheidung — meint Ihr Verwaltungsrath — würde durch die Errichtung eines Obersten Baurathes in Wien und von Landes-Bauräthen in den einzelnen im Reichsrathe vertretenen Königreichen und Ländern erreicht. Ich will, da die Herren ja ohnehin die Entwürfe für die Organisation des Obersten Baurathes und der Landes-Bauräthe, sowie den Entwurf für die Geschäftsordnungen dieser zwei berathenden Behörden in Händen haben, meine Ausführungen nicht weiter fortsetzen und empfehle Ihnen wärmstens die Annahme folgender drei Anträge des Verwaltungsrathes:

1. Indem der Oesterr. Ingenieur und Architekten-Verein den vom II. Oesterr. Ingenieur- und Architekten Tage gefassten Beschluss, die Berufung eines Baurath-Ministers für das gesammte öffentliche Bauwesen zu beantragen, aufrecht hält, erkennt er es als Nothwendigkeit, unabhängig von der hiedurch bedingten weitgehenden Aenderung in der Organisation des Bandienstes schon jetzt einen Obersten Baurath einzusetzen, welcher bis zur Errichtung eines besonderen Bauten-Ministeriums dem Minister des Innern als berathende Behörde zu unterstellen und bei allen wichtigen Bauangelegenheiten zu hören wäre.

Damit aber auch in Bauangelegenheiten, welche nur einzelne der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder betreffen, der Rath eines autoritativen Fachorganes eingeholt werden kann, hält es der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein für nöthig, neben dem Obersten Baurathe Landes-Bauräthe aufzustellen, welche den Landeschefs als berathende Behörde zu unterstehen hätten.

2. Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein genehmigt die mit Bezug auf obigen Beschluss verfassten Grundzüge für die Organisation und Geschäftsordnung eines Obersten Baurathes und von Landes-Bauräthen.

3. Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein beauftragt den Verwaltungsrath, diese Beschlüsse den beiden Häusern des hohen Reichsrathes und allen jenen Ministerien, in deren Ressort bauliche Angelegenheiten zum Austrage gelangen, mit der Bitte vorzulegen, diese für das gesammte Bauwesen hochwichtige Angelegenheit möglichst bald der verfassungsmäßigen Behandlung zuzuführen.

Bei der hierauf folgenden Abstimmung werden die Anträge einstimmig angenommen.

Der Vorsitzende drückt den Herren Ausschuss-Mitgliedern, insbesondere aber dem Herrn Referenten Rauter für die besonderen Bemühungen um das Zustandekommen des Elaborates den verbindlichsten Dank aus. Herr Oberbaurath Prenninger hebt die Verdienste hervor, welche sich der Antragsteller, Hofrath v. Gruber durch die gegebene Anregung und rasche Durchführung derselben um die Stellung der

Digitized by Google

Techniker erworben hat, worauf der Vorsitzende dem Herrn Oberbaurath Preuninger für seine erfolgreiche Mitwirkung bestens dankt.

10. Herr Ober-Ingenieur Josef Zuffer richtet an den Vorsitzenden die Anfrage, ob ihm vielleicht auf privatem Wege über das Schicksal unserer Eingaben in Angelegenheit der Stellung der Techniker Mittheilungen zugekommen sind.

Die Beantwortung dieser Frage übernimmt Herr Oberbaurath Preuninger, indem er unter Hinweis auf die im Organ des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages erschienenen Mittheilungen bekannt gibt, daß Weiteres bisher nicht zu seiner Kenntnis gelangte, der Gegenstand jedoch im Auge behalten werden wird.

11. Da sich weiter Niemand zum Worte meldet, schließt der Vorsitzende die Geschäfts-Versammlung und ersucht Herrn Ingenieur Anton Tichy, den angekündigten Vortrag „Ueber das Schiner-ergebnis seiner Betrachtungen auf dem Gebiete der graphischen Tachymetrie“ halten zu wollen.

„Von einer objectiv kritisirenden Betrachtung der Vorzüge und Nachtheile des gemeinhin sogenannten Messtischverfahrens ausgehend, bespricht der Vortragende zunächst die im Laufe der letzten drei Jahrzehnte in der Praxis aufgetauchten Bestrebungen, die Messarbeit des gemeinen Messtisches an einem graphischen Tachymeter umzubilden und gelangt, zwischen derlei und den theodolithartig gebauten Tachymetern abwägend, zu dem Schlusse, daß eine Einrichtung zum optischen Distanzmessen eigentlich und bedingungsweise nur bei der theodolithartigen Construction zweckmäßig, hingegen bei der messtischartigen völlig entbehrlich ist, u. zw. aus dem Grunde, weil die Methode des „Vorwärtsabschneidens“ das eigentliche Element und den Hauptvortheil des graphischen Aufnahmsverfahrens bildet, es somit dem Messtischapparate eine Umnatur aufzwingen und denselben fast nutzlos erbelfen verthouern heißt, wenn man demselben eine rationelle complete Einrichtung zum optischen Distanzmessen gibt, zumal eine incomplete soviel wie gar nichts taugt. Der Vortragende gebt auch noch einen beherzten Schritt weiter vor, indem er die optische Distanzmessung nur für solche Messoperationen als passend gelten lässt, wo ein besonders hoher Genauigkeitsgrad angefordert werden muss, hingegen bezüglich aller jener Fälle, wo bereits mäßige Genauigkeitsansprüche zulässig sind, das Messen mit theodolithartigen Instrumenten für in der Regel unpraktisch erklärend, mit Entschiedenheit das graphische Aufnahmsverfahren empfiehlt und somit an der Hand eines von ihm neu construirten, von der Firma Rudolf Rost in Wien soeben ausgeführten originalen Aufnahmsapparates zu Zwecken der graphischen Tachymetrie, die ganze gemeinübliche französische Methode des Tachymetrirens radical über den Haufen wirft.

Dieser neue Apparat, welcher beim Vortrage zum erstenmal vorgeführt wurde und wovon in der nächsten Zeit eine ausführliche Beschreibung erscheinen wird, beruht auf völliger Verwerfung der sogenannten Methode der kentrestenten Punkte“, indem derselbe im Princip zur directen Entwicklung von wahrhaften Höhenschichten-Curven und zur graphischen Aufnahme in diesen Curven selbst liegender Punkte mittelst „Vorwärtsabschneidens“ eingerichtet ist.

Eben so gut, wie zur Aufnahme eben solcher Punkte, eignet sich der Apparat auch zur Einmessung beliebiger anderer Situationspunkte in überraschend einfacher Weise und antiquirt somit nicht nur alle die unterschiedlichen Tachygraphometer, sondern zugleich auch den gewöhnlichen Messtisch.“

Nachdem sich zu diesem Vortrage Niemand zum Worte meldet, dankt der Vorsitzende dem Herrn Ingenieur Tichy namens des Vereines verbindlichst für diesen interessante Mittheilungen und schließt die Sitzung um 9½ Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gussehner.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 5. März bis 8. April 1893.

I. Gestorben sind die Herren:

Juat Franz, Ober-Inspector der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Budapest;
Ziegler Johann, Ingenieur in Zürich.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Broda Engelbert, Fabriks-Director in Wien;
Bügler Adolf, Architekt in Wien;
Madein Hans, Architekt in Bozen;
Melhuba Franz, Ingenieur in Wien;
Moser Victor, Ingenieur in Linz;
Pajor Ludwig von, Ingenieur in Kis-Zombor;
Peyer Franz, beh. aut. Civil-Ingenieur in Agram;
Pilva Albert, k. k. Hauptmühzunzts-Assistent in Wien;
Rund Bernhard, Ingenieur in Wien;
Schenkel Raimund, techn. Inspector der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft in Wien;
Serres- Wieczaffinsky Auguste de, Präses des Directoriums und Baudirector der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesell. a. D. in Paris;
Warchalowski Jacob, Maschinenfabrikant in Wien.

III. Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Böhnisch Josef, Techniker in Wien;
Dentsch Julius, Ingenieur-Assistent der Südbahn in Wien;
Franz Anton, Ingenieur-Adjunct des Wiener Stadtbauamtes in Wien;
Goldsand Jacob, Ingenieur der orient. Bahnen in Constantinopel;
Grohmann Emil, k. k. Baupraktikant der niederösterreichischen Statthalterei in Wien;
Guchwandner Michael Johann, techn. Rechnungsrath der Stadt Wien;
Jedlička Guido, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Lemberg;
Kametu Ludwig, Baumeister in Teschen;
Kern Carl, Baumeister und Architekt in Troppau;
Lazarawica Johann, beh. aut. und beeid. Bergbau-Ingenieur und Betriebs-Beamter bei der Liebe-Gottes-Grube in Zbeschau;
Leitner Michael, Privat in Wien;
Pollak Richard, Constructeur an der k. k. techn. Hochschule in Wien;
Richter Adolf, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Klagenfurt;
Peithner Rudolf Ritter v. Lichtenfels, o. ö. Professor des Straßen- und Eisenbahnbaues an der k. k. techn. Hochschule in Brünn;
Piek David, Ingenieur in Grindelwald bei Bern;
Weber Anton, Architekt in Wien.

Vermischtes.

Offene Stellen.

Ingenieur-Stellen X. Diätenclasse 1000 fl. Jahresgehalt, 200 fl. Quartiergeld und 400 fl. Zulage. — Ingenieur-Adjuncten-Stellen X. Diätenclasse 800 fl. Jahresgehalt, 200 fl. Quartiergeld und 300 fl. Zulage. — Ingenieur-Adjuncten-Stellen X. Diätenclasse 800 fl. Jahresgehalt, 100 fl. Quartiergeld, 300 fl. Zulage. — Ingenieur-Praktikanten-Stellen XI. Diätenclasse 800 fl. Jahresgehalt bei der Baudirection in Sarajewo zu besetzen. Zeugnisse über die technischen Studien, u. zw. Ingenieur-, Hochbau- oder Maschinen-Abtheilung über bisherige praktische Verwendung, über Sprachen und sonstige Kenntnisse, genaues curriculum vitae an die Landesregierung für Bosnien und Herzegowina.

Preis-Ausschreibung

zur Erlangung von Plänen für ein Spital in Balassa-Gyarmat zur Unterbringung von 70 bis 80 Betten, welches im Pavillon-System erbaut werden soll. Prämiinirte Kosten 120.000 fl. I. Preis 1400, II. Preis 600 Kronen. Concurrenzentwürfe sind bis 1. November 1893, Abend 6 Uhr beim Vicegespan in Balassa-Gyarmat einzubringen.

Zeitungs-Ausschuss. Dieser Ausschuss hat sich in seiner Sitzung am 4. d. M. in Folge Resignation des zum Vereinsvorsteher gewählten Obmannes, Hofrath Franz Ritt. v. Gruber neu constituirt. Zum Obmann wurde Herr beh. aut. Civil-Ingenieur Rudolf Ritt. v. Gnesch, zum Obmann-Stellvertreter Herr k. k. Regierungsrath, Professor J. G. Ritt. v. Schoen gewählt.

Digitized by Google

Die IV. Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Constructions-Materialien findet am 24. und 25. Mai 1893 in Wien statt. Ein Localcomité, welches sich unter dem Vorsitze des Oberbaurathes, Stadtbaudirector Franz Berger in Wien gebildet hat, hat die nöthigen Vorbereitungen getroffen und sind für die Abhaltung der Sitzungen die Localitäten des Hauses des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines (Wien, I. Eschenbachgasse 9) freundlichst zur Verfügung gestellt worden. Zur Bestreitung der Kosten der stenographischen Aufnahmen und Aufertigung der Berichte ist von den Conferenz-Theilnehmern eine Gebühr von 10 R.-Mark (12½ Francs oder 6 fl. ö. W.) zu entrichten. Gegen Einsendung dieses Betrages an das Secretariat des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines werden die Theilnehmerkarten zugesendet. Die Theilnehmerkarten können übrigens auch während der Conferenz gegen Erlag obiger Gebühr bei der Vereinscasse behoben werden. Die Zeiteintheilung wurde wie folgt festgesetzt: Dienstag, 23. Mai, 9 bis 5 Uhr: Vorbesprechungen der Sub-Commissionen; 8 Uhr Abends: Begrüßung der Conferenz-Theilnehmer im Restaurant des Vereinshauses. Mittwoch, 24. Mai, 9 bis 4 Uhr: 1. Hauptversammlung im großen Saale des Vereinshauses. 12 bis 1 Uhr Frühstück, angeboten vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine. Donnerstag, 25. Mai, 9 bis 4 Uhr: 2. Hauptversammlung im großen Saale des Vereinhauses. 12 bis 1 Uhr Frühstück, angeboten vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine. 5 Uhr gemeinsames Essen. Das betreffende Local wird am ersten Tage der Conferenz bekannt gegeben. Jene Herren, welche an dem gemeinsamen Essee Theil zu nehmen wünschen, wollen dies in der Vereinskanzlei bis längstens 24. Mai 1. J. Mittag melden; Karten für eine Person ohne Getränke 2 fl. 50 kr. Freitag, 26. Mai 9 bis 4 Uhr. Nach Erfordernis: 3. Hauptversammlung, wie an den beiden früheren Tagen. Wenn die 3. Hauptversammlung jedoch nicht erforderlich wird, so finden an diesem Tage in der Zeit von 9 bis 1 Uhr Besichtigungen einiger Versuchs-Anstalten statt. Sollten jedoch Conferenz-Theilnehmer an früheren Tagen die Anstalten zu besichtigen wünschen, so wollen sich dieselben mit den bei der Conferenz anwesenden Vorständen der Anstalten (Professor Kreil, Professor Böck, Ingenieur Greil) in das Einvernehmen setzen. Falls eine 3. Hauptversammlung am 26. Mai stattfindet, so werden die Besichtigungen obiger Versuchsanstalten am Samstag, den 27. Mai vorgenommen. Für Freitag den 26. Mai Nachmittag ist ein Ausflug auf den Kahlenberg in Aussicht genommen und werden die Conferenz-Theilnehmer ersucht, die Absicht, sich an diesem Ausfluge zu betheiligen, bis spätestens Donnerstag, 25. Mai, Mittag beim Vereins-Secretariate bekannt zu geben. Nach Maßgabe der freien Zeit findet eine Besichtigung des neuen Rathhauses statt und werden die näheren Mittheilungen während der Conferenz erfolgen.

Bücherschau.

6554. **Der Dampfkessel-Betrieb.** Allgemein verständlich dargestellt von K. Schlippe. XII und 267 Seiten. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Berlin 1892, Julius Springer.

Das vorliegende, hübsch gedruckte und gebundene Buch beabsichtigt sowohl dem Heizer, als auch dem Kesselbesitzer Belehrung und Aufschluß über das Wesen einer zweckmäßigen Dampfkesselanlage und eines regelrechten Betriebs derselben zu geben. Die Darstellung ist eine recht klare, auch dem weniger Vorgebildeten verständliche; aus diesem Grunde ist auch jede mathematische Formel, als etwas, dem größeren Theile der am Dampfkesselbetrieb Betheiligten Unverständlichbleibendes, vermieden. Die zweite Auflage hat namentlich in der Eintheilung des behandelten Stoffes manche Verbesserung vorgenommen, ferner wurden ältere gesetzliche Vorschriften durch die inzwischen giltigen ersetzt; endlich wurde ein recht nützliches Sachregister dem Buche beigegeben. Kesselbesitzern und Betriebsleitern von Dampfkesselanlagen kann das Werk mit Rücksicht auf die aus den Anregungen desselben sich ergebenden Betriebsersparnisse und Vortheile bestens empfohlen werden.

Les Chemins de fer et les Tramways, construction, exploitation, traction, la voie, les gares, les signaux et appareils de sécurité, la marche des trains, la locomotive, les véhicules, les chemins de fer métropolitains, de montagne, à voie étroite, les tramways et les chemins de fer électriques, par Adolphe Schoeller. 362 Seiten mit 90 Textabbildungen. Paris 1892, J. B. Baillière et fils. (Prix. 3.50.)

Das Herrn Chef-Ingenieur Albert Sartiaux gewidmete, einen Band der „Bibliothèque scientifique contemporaine" bildende Buch ist sonstagen eine Art Eisenbahnencyklopädie im Kleinen. Die jüngst errungenen Fortschritte im Bau und Betrieb der Eisenbahnen sollen dem Leser vorgeführt werden. Man muss dem Werke nachrühmen, daß es mit all dem Geist und der ganzen Geschicklichkeit und Findigkeit, die dem Franzosen eigen ist, so recht zu einem Lieblingsbuch auf das Eisenbahnwesen und seine hohe Bedeutung für Verkehr, Handel und Volkswirtschaft ausgestaltet erscheint. Dabei wird nichts übergangen, oft in technische Details Einblicke gewährt, kurz es ist ein auch technisch recht erfreuliches Buch; hiezu kommt, wie schon angedeutet, der brillante Styl, in dem es geschrieben ist, natürlich diese Bezeichnung nur immer mit Rücksicht auf den speziellen Stoff verstanden. Weiters ist die typographische Ausstattung eine ganz vorzügliche, die Abbildungen sind recht entsprechend und vor allem gut gewählt. Natürlich überwiegt bis zu einem gewissen Grade in allem dasjenige, was auf einheitlichem Gebiet in Frankreich geschehen oder angeführt ist; aber es ist stets auf das Große im Ausland hingewiesen. Wir haben uns nach der Lectüre des Buches aufrichtig gefreut, es zur Hand bekommen zu haben, und glauben, es getrost allen Fachgenossen empfehlen zu können. Man wird natürlich nichts Neues darin zu suchen haben, aber das Bekannte ist so gut und geschickt beschrieben und erläutert, daß man es gerne liest. Der Verfasser selbst dürfte das Buch dann bestimmt haben, hauptsächlich in die Hand von Laien zu kommen, er wollte wohl ein populäres Werk schreiben; das ist ihm vortrefflich gelungen, aber auch die Techniker können damit zufrieden sein.

F.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 649 ex 1893.

TAGESORDNUNG
der 21. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.
Samstag, den 15. April 1893.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.

2. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Oscar Maltzer: „Ueber die Hebung der Eisenbahn-Rheinbrücke bei Buchs in der Schweiz." (Unter Vorführung von Lichtbildern.)

Zur Ausstellung gelangen drei Stück photographische Aufnahmen des Igjawa-Viaductes. (Spende des Herrn k. k. Hofrath R. v. Grimburg an den Verein.)

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.
Dienstag, den 18. April 1893.

Herr k. k. Baurath Otto Thienemann: „Besprechung der Projecte für eine Industrie-Halle in Steyr und für den Bau des Sparcassen-Gebäudes in Hermannestadt."

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.
Donnerstag, den 20. April 1893.

Vortrag des Herrn Ingenieurs W. Weudelin: „Ueber elektrische Kraftübertragung am Julius-Schachte in Brüx."

Zur gefälligen Beachtung!

Der Entwurf betreffend die Nomenclatur für Eisen und Stahl wird in der nächsten Geschäfts-Versammlung unseres Vereines zur Berathung gelangen. Exemplare dieses Entwurfes können von den Herren Vereins-Mitgliedern in unserem Secretariate behoben werden.

INHALT. Die hydraulischen Einrichtungen im Freihafengebiete zu Triest. Von V. Schönbach, Ingenieur der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vorm. Breitfeld, Danek & Co. in Prag. — Ein Beitrag zur genauen Ableitung von Dampfmaschinen. F. Kovařík, Constructeur an der k. k. techn. Hochschule in Wien. — Vereins-Angelegenheiten: Protokoll der 20. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen. Zur gefl. Beachtung.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 21. April 1893. Nr. 16.

Die hydraulischen Einrichtungen im Freihafengebiete zu Triest.

Von V. Schübach, Ingenieur der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vorm. Breitfeld, Daněk & Co. in Prag.

(Hiezu die Tafeln XI—XIII.) — (Fortsetzung zu Nr. 15.)

II. Die Rohrleitung.

(Generalplan Taf. X und Text-Fig. 7—12.

Wie schon erwähnt, ist in Triest außer der Druckleitung zu den hydraulischen Apparaten auch eine Rückleitung von denselben ausgeführt worden. Beide Leitungen sind aus Gusseisen hergestellt. Die Druckleitung besteht aus Flanschenröhren mit ovalen Flanschen mit nur je zwei Dichtungsschrauben; die Dichtung erfolgt durch Gummiringe, die in eingedrehten Falz liegen, so daß sie gegen ein Herausdrücken gesichert sind. Die Falzränder sind kugelförmig angedreht, die zwei Verbindungsschrauben liegen in der horizontalen Rohrachse, so daß die Verbindung eine gewisse Nachgiebigkeit in verticaler Richtung besitzt und Bodensenkungen folgen kann.

Die Druckrohre haben dreierlei Dimensionen:

Diameter licht.	200 *mm*	150 *mm*	100 *mm*
Wandstärke	34 *mm*	26 *mm*	19 *mm*
Schrauben	$2^1/_4$ "	$1^3/_4$ "	$1^1/_8$ "

Die Retourleitungen bestehen aus Muffenröhren und haben correspondirend mit den Druckröhren folgende Dimensionen:

Diameter licht.	225 *mm*	175 *mm*	125 *mm*

Die Druckrohre sind vertragsmäßig in der Fabrik auf 150 Atm. probirt worden, die Retourrohre auf 20 Atm. Nach der Verlegung wurden die Druckleitungen streckenweise und im Ganzen wiederholt auf 85 Atm. erprobt. Die Retourrohre wurden in gleichem Maße einer Probe auf 10 Atm. unterworfen.

Die Rohrleitungen liegen fast ausschließlich in gemauerten Canälen, welche in den Straßenleitungen eingewölbt sind. Diese Canäle (Text-Fig. 7 und 8) haben 1·3 *m* l. W. und 1·7 *m* Höhe. Die Sohle liegt 2·15 *m* unter Pflaster. In diesen Canälen liegt auch noch die Trinkwasserleitung. An den Riven haben die Canäle nur 900 *mm* Breite und 1·9 *m* Tiefe (Fig. 9), und sind mit Steinplatten (sicilianische Lava) von 200 *mm* Stärke und 700 *mm* Breite abgedeckt. Die Canäle sind durch Einsteigöffnungen zugänglich, welche mit gusseisernen Platten in gusseisernen Rahmen abgedeckt sind. Ueber den verschiedenen Absperrvorrichtungen sind ebenfalls gusseiserne Deckel angebracht, welche das Einbringen von Ansteckschlüsseln für die Bedienung der Absperrventile gestatten. Die Rohrleitungen sind nach dem Gefälle des Terrains mit circa 1 : 2000 Neigung verlegt. An sieben tiefstliegenden Punkten sind Entleerungsrohre mit Schiebern von 100 *mm* l. W. für die Druckleitung, 125 *mm* l. W. für die Retourleitung angebracht, welche quer durch die Quaimauer geführt sind und außen selbstthätig bei Fluth sich schließende Klappen besitzen. Die Uebergänge von einem Rohrdurchmesser in einen anderen sind durch conische Uebergangsstücke von 3 *m* Länge bewirkt. Die Druckleitungen liegen überall 1·7 *m* unter Pflaster, die Retourleitungen 350 *mm* höher, so daß sich beide Leitungen kreuzen können. Die Leitungen treten aus dem Central-Maschinengebäude in zwei Strängen aus, beim bergseitigen Accumulator die Druckleitung mit 150 *mm* l. W., die Retourleitung mit 175 *mm* l. W., beim seeseitigen Accumulator die Druckleitung mit 200 *mm* l. W., die Retourleitung mit 225 *mm* l. W. Dieser letzte Strang behält nur bis zum Punkt *D* die größere Stärke bei, theilt sich aber hier in zwei Stränge mit 150 *mm* für Druck-, resp. 175 *mm* l. W. für Retourleitung, von welchen der eine Strang vor Magazin 26 bis zur Mitte des Molo I, der zweite Strang an der Riva 1 vor Hangar 24 und 25 ebenfalls bis zur Mitte des Molo 1 führt. Der bergseits anstretende Strang läuft hinter Magazin 26 entlang, ebenfalls bis zur Mitte des Molo 1, so daß bis dorthin von der Centrale eigentlich drei parallele Stränge mit 150 *mm*, resp. 175 *mm* lichte Weite ausgehen. Zur Uebersetzung des unter Magazin 26 gehenden Martesin-Canales liegen die Rohre dieser drei Stränge an diesen Kreuzungsstellen in schmiedeisernen Canal-Rinnen, welche den Martesin-Canal überbrücken. In der Mitte des Molo 1 sind diese drei Stränge durch einen Querstrang von 150/175 *mm* l. W. verbunden, welcher bis zum Kopf des Molo I geführt ist. Von diesem Querstrang aus gehen ebenfalls drei Stränge weiter, u. zw. in der Mittelstraße zwischen Hangar 17 und Magazin 18 als gerade Fortsetzung des hinter Magazin 26 liegenden Stranges mit 150/175 *mm* l. W., vor Hangar 17 längs der Riva II ebenfalls mit 150/175 *mm* l. W., und endlich der dritte Strang hinter Magazin 20 und 19 mit 100, resp. 125 *mm* l. W., welcher zwischen Magazin 19 und 18 und Hangar 16 und 15 zurück zur Leitung in der Mittelstraße geführt ist. Zwischen Hangar 17 und 14 sind die beiden 150/175 *mm* weiten Stränge durch einen gleich weiten Strang verbunden. Von hier aus gehen derzeit nur zwei Rohrstränge weiter, beide mit 150, resp. 175 *mm* l. W. und durch drei Querstränge gleicher Stärke verbunden, der letzte zur Mitte des Molo III und beim Administrationsgebäude. Vom Punkte *N* aus geht nur ein einfacher Strang, u. zw. nur Druckleitung 150 *mm* l. W. bis zum Hilfsaccumulator. Bis zum Punkte *h* liegt diese Leitung im Canal (weil später hier der 100/125 *mm* Rohrstrang hinter Magazin 19, Hangar 16, 11 und 8 einmünden wird), vom Punkte *h* an bis zum Hilfsaccumulator liegt die Druckleitung direct in der Erde verlegt. Die Mololeitungen (Fig. 10 u. 11) haben überall 100 *mm* l. W. für Druck, 125 *mm* l. W. für Retourwasser; auf Molo 1 und II führen dieselben rings an den Ufermauern entlang, auf Molo III kommt außerdem ein Mittelstrang und zwei Querstränge. Im Ganzen sind verlegt:

Druckrohre.		Retourrohre.	
150 *mm* l. W.	3400 *m*	175 *mm* l. W.	3055 *m*
100 *mm* l. W.	2023 *m*	125 *mm* l. W.	2043 *m*
200 *mm* l. W.	35 *m*	225 *mm* l. W.	38 *m*
Zusammen	5458 *m*	Zusammen	5136 *m*

Durch die beschriebene Anordnung der Rohrleitungen sind eine Reihe von Ringleitungen gebildet, in denen jeder Punkt von mindestens zwei Seiten Druck bekommen kann. An jedem Kreuzungspunkte sind Absperrschieber angebracht, so daß jede einzelne Strecke ohne Unterbrechung des Betriebes der anderen Strecken ausgeschaltet werden kann. Die Druckleitungsschieber (Text-Fig. 9) sind mit Entlastungsventilen versehen. Als Sicherheitsvorkehrung gegen Stöße in der Druckleitung ist in jedem Rohrstrang ein Sicherheitsventil von 40 *mm* l. W. mit Gewichtsbelastung eingebaut, welches auf 80 Atm. adjustirt ist, so daß es bei höheren Drücken abblast.

Digitized by Google

Die Zweigleitungen zu den hydraulischen Apparaten bestehen ausschließlich aus schmiedeeisernen Preßröhren von 40 *mm* l. W. für Druck und aus Gasröhren mit 50 *mm* l. W. für Retourwasser. Die Zweigleitungen der Aufzüge sind sowohl beim Aufzug selbst als auch an der Hauptleitung absperrbar; jene der Krahne unmittelbar an der vorderen Schiene, wo die Gelenkrohre und Schläuche an diese Absperrventile angeschraubt werden. Solche Anschlussstellen für die Fahrkrahne existiren im Ganzen (incl. Molo III) 136 Stück in Entfernungen von circa 16 *m* von einander. In der ganzen Leitung liegen circa 780 Stück Absperrvorrichtungen verschiedener Art. Erwähnt sei noch, daß in der Rohrleitung acht Stück Feuerlösch-Hydranten eingebaut sind, welche das Druckwasser in einem Düsenapparate zur Wirkung bringen, um einen möglichst hochgehenden Wasserstrahl zu erzielen. Das Saugwasser entnehmen diese Hydranten der Aurisina-Leitung, welche an und für sich schon circa 8 Atm. Druck besitzt.

Berücksichtigt man die große Anzahl von Dichtungsfugen, Schiebern und Ventilen, welche die Rohrleitungen aufweisen, so muss der Zustand der Rohrleitungen als ganz vorzüglich bezeichnet werden. Bei den wiederholt vorgenommenen Proben der Druckleitung auf 80—85 Atm. wurde beobachtet, daß der Druck erst innerhalb 12 Minuten von 85 auf 60 Atm. sank. Der Verlust, resp. die Menge des Ersatzwassers beträgt deshalb auch nur durchschnittlich 5—6% des von den Pumpen gelieferten Wasserquantums. Hiebei ist die ganze Rückleitung mit in Betracht gezogen, und auch jener Verlust enthalten, welcher beim Abkuppeln der Fahrkrahne entsteht. Die Rohrquerschnitte sind so reichlich gewählt, daß auch bei Ausschaltung eines oder zweier Rohrstränge der übrig bleibende Theil das gesammte von zwei Pumpmaschinen gelieferte Wasserquantum noch mit zulässiger Geschwindigkeit zu fördern vermag. Dies beweist auch das Verhalten des Hilfsaccumulators, welcher in einer Entfernung von circa 1300 *m* von der Centrale liegt, zu dessen Hebung jedoch in der Centrale nur ein Ueberdruck von kaum 2 Atm. erforderlich ist. Der Hilfsaccumulator ist genau gleicher Construction und Größe wie die zwei Accumulatoren in der Centrale. Der Thurm ist freistehend, wie aus der Photographie ersichtlich, und liegt in der Achse des Hangars 5. Interessant waren einige Beobachtungen über die Stoßwirkungen der in den Rohrleitungen bewegten Wassermassen, wenn selbe plötzlich in ihrer Bewegung gehemmt werden. Dieser Fall tritt ein, wenn beim Anlassen der Maschinen der Hilfsaccumulator steigt. Dabei ist die ganze Wassermenge in den Rohrleitungen gegen den Hilfsaccumulator in Bewegung. Betrachten wir nur einen einzigen Rohrstrang von 150 *mm* l. W., so besitzt derselbe einen Inhalt von circa 22.600 *l*, und nehmen wir nur eine ganz mäßige Geschwindigkeit von 1 *m* per Secunde an, so beträgt die diesem Wasserquantum innewohnende lebendige Kraft (Reibungen ungerechnet) $\frac{Mv^2}{2}$ immerhin 1130 *m/kg*. Sobald der Hilfsaccumulator an seine Zusatzgewichte anstößt, wird plötzlich die Wassermasse in ihrer Bewegung gehemmt, und die Wirkung ist ein Stoß, welcher die 8000 *kg* wiegenden Zusatzgewichte rechnungsgemäß circa 0·14 *m* heben würde, bis die lebendige Kraft von 1130 *m/kg* aufgezehrt ist. Dieser Vorgang tritt auch thatsächlich ein; die Zusatzgewichte, welche circa 5 Atm. Druck entsprechen,

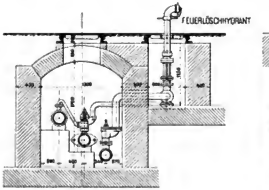


Fig. 7.

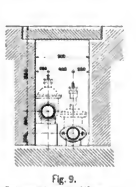


Fig. 9.
Rohrcanal längs der Ufermauern.

Fig. 10.

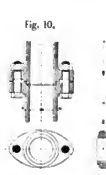


Fig. 11.
Druckwasserleitung.

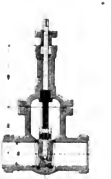


Fig. 12.
Druckwasserschieber.

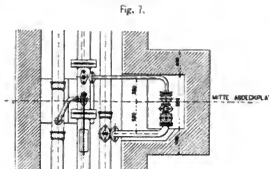


Fig. 8.
Hauptrohrcanal in den Fahrstraßen.

werden gehoben, bei 100 *mm* Hub derselben kommt das Sicherheitsventil gegen Ueberheben zur Wirkung, der Ueberdruck entweicht und es strömt etwas Wasser durch das Sicherheitsventil ab. In ähnlicher Weise treten solche Stoßwirkungen auf, wenn die Manipulation mit einem oder mehreren Apparaten plötzlich unterbrochen wird, es geht daraus hervor, daß auch die Stoßventile in der Leitung ziemlich oft zur Wirkung kommen müssen. Durch diese Stoßwirkungen wurde auch das Experiment gemacht, die schwerer belasteten Accumulatoren der Centrale durch den schwächer belasteten Hilfsaccumulator zu heben. Läßt man nämlich bei abgestellter Maschine und aufsitzenden Accumulatoren in der Centrale Druckwasser ab, so sinkt der Hilfsaccumulator und die ganze Wassermenge ist gegen die Centrale hin in Bewegung. Hemmt man dieselbe plötzlich, so fangen die beiden Accumulatoren in der Centrale wieder an zu steigen.

Bei den Erprobungen der Rohre in der Fabrik wurden auch Versuche gemacht, einige Rohre zu sprengen, es gelang dies aber bei geraden Röhren nicht, da bei 260 Atm. die Verbindungsschrauben rissen, während die Rohre vollständig intact blieben. Nur bei einem Krenzstutzen wurde bei 260 Atm. eine Sprengung von den Ecken des Stutzens aus erreicht. Bei den Absperrschiebern von 100 *mm* l. W. wurde die Anordnung des Entlastungsventiles bei den späteren Ausführungen weggelassen, da sich ergab, daß die Bewegung auch ohne Entlastung genügend leicht erfolgt.

Digitized by Google

III. Aufzüge. (Taf. XI.)

Dieselben dienen dazu, Waaren vom Parterre der Hangars und Magazine in die einzelnen Stockwerke zu heben oder aus denselben herab zu senken. Sämmtliche Aufzüge sind für eine Tragfähigkeit von 1200 *kg* Nettolast bestimmt. Die Hubhöhe beträgt bei den Aufzügen der Hangars 9 *m* mit zwei Etagen, bei den Magazinen 12·5 *m* mit drei Etagen. Derzeit sind 35 Aufzüge in Betrieb, u. zw. 19 Aufzüge mit 9 *m* Hub in den Hangars 6, 9, 21, 22 und 24, und 16 Aufzüge von 12·5 *m* Hub in den Magazinen 7, 10, 18, 19 und 20. Die Construction des hydraulischen Hubapparates ist bei allen diesen Aufzügen gleich. Derselbe besteht aus einem Rollen-Flaschenzuge, dessen bewegliche Rollen durch den Kolben des Treibcylinders von den festen Rollen entfernt werden, so daß der Weg des freien Seilendes (die Aufzüge arbeiten mit Drahtseilen) ein Mehrfaches des Plungerhubes ist. Bei den 9 *m*-Aufzügen ist der Flaschenzug sechsrollig, somit der Plungerhub 1·5 *m*. Bei den 12·5 *m* - Aufzügen ist der Flaschenzug achtrollig, also der Plungerhub 1·5066 *m*. Der Treibapparat steht neben dem Aufzugsschacht im Parterregeschoß, mit dessen Constructionshöhe das Auslangen gefunden werden musste.

Die Aufzüge arbeiten mit dreifacher Lastaufe, d. h. der Plunger ist nicht einfach, sondern so eingerichtet, daß dreierlei Druckflächen zur Wirkung gebracht werden können. Er ist hohl und kann sich auf einem inneren Kolbenrohr verschieben, welches am Boden des Cylinders befestigt ist. Es kann nun Druck in das innere Rohr oder in den äußeren Cylinder oder in beide gleichzeitig eingelassen werden, und dementsprechend entweder die innere Bohrung des Plungers, seine Ringfläche oder beide Flächen, also die ganze Plungerfläche zur Wirkung gebracht werden. Die Nettolast der Aufzüge ist wie schon erwähnt 1200 *kg*. Außer dieser muss der Aufzug noch einen oder zwei Handwägen von zusammen 150 *kg* heben. Ferner ist zu bemerken, daß das Eigengewicht der Förderschale zwar durch ein Gegengewicht ausbalancirt ist, daß aber behufs genügend raschen Senkens der leeren Förderschale, diese Ausbalancirung keine absolute sein kann, sondern daß noch circa 100 *kg* Uebergewicht in der Förderschale vorhanden sein muss. Der Aufzug hat daher an Bruttolast 1200 + + 150 + 100 = 1450 *kg*. zu heben. Die drei Plungerflächen sind nun so gewählt, daß die innere Fläche die leere Schale sammt Handwagen und noch höchstens 100 *kg* Nutzlast zu heben vermag, die Ringfläche einer Nutzlast von 800 *kg* entspricht und erst die volle Fläche für die Maximal-Nutzlast von 1200 *kg* zur Anwendung kommt. Bei den 9 *m* Aufzügen hat der Plunger 200 *mm* Durchmesser und 102 *mm* Bohrung, demnach sind die drei Flächen: 81·7 232·4 und 314 cm^2

und ihre Drücke 4085 11620 und 15700

somit die theoretische Hubkraft am Seilende

	680	1936	und	2616 *kg*
die geforderte	350	1050	und	1456,
somit der Wirkungsgrad	50	54	und	55%.

Bei den 12·5 *m*-Aufzügen hat der Plunger 230 *mm* Durchmesser, 116 *mm* Bohrung,

somit sind die drei Flächen	105	310	und	415 cm^2
und ihre Drücke	5250	15500	und	20750 *kg*
der theoretische Seilzug	656	1937	und	2594 *kg*
somit der Wirkungsgrad	50	54	und	56%.

Der Zweck dieser dreifachen Lastaufe ist: 1. An Druckwasser zu sparen, wenn die leere Schale oder ganz kleine Lasten (bis 250 *kg*) gehoben werden, und 2. Druckwasser rückzugewinnen, wenn die volle Schale gesenkt wird. Der Vortheil dieser Einrichtung kommt speciell beim Ausladen von Waaren aus den Magazinen zur Geltung. Dabei wird stets die leere Schale gehoben, u. zw. mit dem kleinsten Querschnitt, andererseits wird beim Herablassen der beladenen Schale wieder diese Fläche mit der Druckleitung verbunden. Nachdem diese Fläche nur 81, resp. 105 cm^2 beträgt, so genügt ein Druck von 4050, resp. 5250 *kg*, um das Wasser in die Druckleitung zurück zu pressen. Mit Rücksicht auf die Reibungen in den Rollen und am Plunger ist am Fahrstuhl eine Nettolast von mindestens 800 *kg* nothwendig, um das Zurückpressen sicher und rasch genug zu bewirken, es muss somit die Schale nahezu voll geladen sein. Wird in dieser Weise gearbeitet, so braucht man für das Auslagern von Waaren kein Druckwasser aus der Centrale. Die Steuerung der Aufzüge muss so construirt sein, daß insoweit die drei Plungerflächen mit der Druckleitung verbunden werden, daß aber auch die jeweilig nicht auf Druck gestellten Flächen noch mit der Retourleitung in Verbindung bleiben.

Die Steuerung (Taf. XI., Fig. 7—9) erfolgt mittelst nicht entlasteter metallener Flachschieber, deren Laufflächen jedoch möglichst klein gehalten sind. Der Schieberspiegel ist ebenfalls von Metall und hat drei Canäle, Der Canal I führt zum Kolbenrohr, der Canal II zur Ringfläche des Plungers und *A* ist der Abflusscanal. Der Schieber ist nun so construirt, daß er: 1. In seiner Mittelstellung (Position 3) alle Canäle absperrt. 2. Bei seiner Bewegung nach vorwärts nacheinander Druck auf II und I + II gibt (Position 2 und Position 1). 3. Bei seiner Bewegung nach rückwärts ebenso nacheinander II und I + II auf Abfluss stellt (Position 4 und 6). Zwischen den beiden Positionen 4 und 6 muss es aber auch eine Abschnittsstellung geben und der Schieber hat daher außer seiner Hauptmittelstellung (Position 3) noch eine zweite Raststellung in Position 5.

Die Abstellung des Fahrstuhles erfolgt in jeder Etage selbstthätig. Zu diesem Zwecke ist mit dem Steuerhebel eine verticale Stange *S* in Verbindung gebracht, welche entsprechend den einzelnen Etagen Anschlagsknaggen *k* und *l* besitzt, an welche zwei am beweglichen Rollenbock vorstehende Anschläge *m* und *n* anstoßen. Für jede Etage sind zwei Knaggen vorhanden, die eine *k* für den Aufgang, die andere *l* für den Niedergang; auf die Knaggen *k* wirkt der Arm *m*, auf die Knaggen *l* der Arm *n*. Um die Knaggen der einzelnen Stockwerke zum Eingriff zu bringen, wenn der Fahrstuhl in einer bestimmten Etage halten soll, oder um dieselben unwirksam zu machen, wenn die Anschläge an einen vorbei passiren sollen, ist die Steuerstange *S* um ihre Achse drehbar gemacht und kann durch einen horizontalen Hebel *E* (Etagenhebel) so gedreht werden, daß die eine oder die andere Knagge zum Eingriff kommt. Der Etagenhebel *E* ist fest gelagert und mit der Steuerstange *S* durch einen sehr steilen Schraubengang gekuppelt, so daß die Steuerstange zwar eine Drehbewegung des Etagenhebels mitmachen muss, sich dagegen in der Nabe des Etagenhebels auf und ab bewegen kann. Der Etagenhebel ist in einem Schleifbogen mit Falilklinke arretirbar und für jede Etage sind zwei Einfallschlitze für den Etagenhebel vorhanden, von welchen die eine für den Aufgang, die andere für den Niedergang gilt und dementsprechend bezeichnet ist. Will man z. B. vom Parterre in den ersten Stock fahren, so muss man den Etagenhebel auf ersten Stock für Aufgang einstellen, dann erst wird der Steuerhebel auf Druck (vorwärts) gestellt. Der Fahrstuhl steigt, der Anschlag stößt an die eingeschwenkte Knagge und zieht den Steuerhebel wieder auf Mittelstellung. Will man vom ersten Stock weiter in den zweiten Stock fahren, so muss erst der Etagenhebel auf dieses Stockwerk für Aufgang eingestellt werden, ehe der Steuerhebel neuerdings auf Druck bewegt werden kann. Ebenso ist es beim Senken; auch hier muss erst der Etagenhebel auf das betreffende tiefere Stockwerk (für Niedergang) eingestellt sein, ehe man den Steuerhebel auf Abfluss (rückwärts) zieht. Die jeweilige Stellung des Etagenhebels gibt somit dem Aufzugswärter im Parterregeschoß genau an, wo der Aufzug steht oder zur Abstellung kommen wird, und ob diese Abstellung beim Aufgang oder Niedergang stattfindet.

Die erwähnte steile Schraube, durch welche die Steuerstange mit dem Etagenhebel gekuppelt ist, und welche sinnreiche Anordnung von Herrn Director Wellner der Firma E. Skoda herrührt, verfolgt aber noch einen besonderen Zweck. Wie schon bemerkt, hat der Schieber außer seiner Mittelstellung (3) noch eine zweite Raststellung (5). Hat man eine größere oder die volle Nutzlast zu heben, so muss der Steuerhebel nach vorwärts gestellt werden (Position 2 oder 1), dadurch hat die Steuerstange *S* eine Bewegung nach abwärts gemacht, es erfolgt der Anschlag

Digitized by Google

des Armes *m* mit der betreffenden gerade eingeschwenkten Etagenknagge, wodurch die Steuerstange wieder in die Höhe gezogen und der Schieber auf seine Mittelstellung in Position 3 geschoben wird. Eigentlich gibt es zwischen Position 1 und 2 auch noch eine Rast. Diese kommt jedoch nicht zur Wirkung, weil die Ringfläche *II* des Plungers noch im Stande ist, die Maximallast bei 70% Wirkungsgrad mit geringer Geschwindigkeit zu heben. In Folge dessen wird bei jeder Vorwärtsbewegung des Steuerhebels *H* der Schieber immer bis in seine Mittelstellung (Position 3) zurückgezogen. Anders ist es, wenn man die leere Schale heben will. Zu diesem Zwecke muss man den Steuerhebel aus seiner Mittelstellung nach rückwärts in Position 4 ziehen. Bei dieser Bewegung ist aber die Steuerstange nicht nach abwärts, sondern nach aufwärts gegangen und die Knagge, welche zum Anschlag mit dem Arm *m* kommen soll, würde jetzt höher stehen als im früheren Falle; der Anschlag würde später eintreten und der Fahrstuhl würde in einer höheren Lage (bei den 9 *m*-Aufzügen um circa 350 *mm*, bei den 12·5 *m*-Aufzügen um circa 450 *mm*) zum Stillstande kommen. Erfolgt der Anschlag des Armes *m* an die Knagge, so wird die Steuerstange noch höher gezogen und der Schieber nicht in seine Mittelstellung (3), sondern in die zweite Raststellung (Position 5) gezogen. Will man aus dieser Stellung des Schiebers den leeren Fahrstuhl wieder senken, so muss man den Steuerhebel noch weiter zurück auf Position 6 ziehen; will man dagegen den beladenen Fahrstuhl mit Druckwasserrückgewinnung senken, so muss man den Schieber auf Position 4 stellen. Im ersteren Falle erfolgt die Abstellung in der Raststellung Position 5, im zweiten Falle in der Mittelstellung des Schiebers Position 3. Bei Verwendung einer und derselben Knagge für das Senken würde daher der Fahrstuhl in beiden Fällen wieder in verschieden hohen Lagen zur Abstellung kommen. Hieraus ergibt sich die Nothwendigkeit, daß man in jeder Etage zwei Knaggen *k* und zwei Knaggen *l* haben muss, welche in verschiedener Höhe liegen müssen, und daß ihr Abstand von einander hedingt ist durch die Entfernung der beiden Schieberraststellungen 3 und 5. Um nun aber je nach Erfordernis die richtige Knagge *k* oder *l* zur Wirkung zu bringen, je nachdem man mit den Plungerquerschnitten I oder II arbeitet, dazu wird eben der erwähnte Schraubengang im Etagenhebel und der Steuerstange verwendet. Es ist ohne Weiteres klar, daß vermöge dieses Schraubenganges jeder Stellung des Steuerhebels eine ganz bestimmte Lage der Steuerstange S mit den auf ihr festgekeilten Knaggen entspricht, u. zw. sowohl was die achsiale, als auch die Drehbewegung der Steuerstange betrifft. Die Wirkungsweise des Schraubenganges ist in den Fig. 10—14. Taf. XI. für den 12·5 *m*-Aufzug deutlich veranschaulicht. Die Schraube hat dabei linken Gewinde von 2350 *mm* Steigung der Entfernung zwischen den Schieberpositionen 3 und 5 entspricht eine Drehung der Steuerstange um circa 11°. Fig. 10 zeigt die relative Lage der Knaggen zum Etagenhebel *E*, wenn sich der Steuerhebel in seiner Mittelstellung (Position 3) befindet. Der Fahrstuhl befinde sich im Parterre, und man soll mit dem beladenen Fahrstuhl in den zweiten Stock fahren (Fig. 11). Zu diesem Zwecke hat man zuerst den Etagenhebel *E* auf zweiten Stock für Aufgang zu stellen, und erst hierauf den Steuerhebel *H* auf Position 2, eventuell 1 zu ziehen. Durch diese letztere Bewegung macht die Steuerstange eine kleine Linksdrehung, die Knagge K_1 correspondirt mit dem Anschlage *m*. Der Anschlag wird also im zweiten Stock stattfinden, und dadurch der Schieber in seine Mittelstellung in Position 3 zurückgenommen, wobei die Knagge wieder eine kleine Rechtsdrehung macht und an *m* gleitet. Fig. 11 zeigt die Stellung nach erfolgter Abstellung des Fahrstuhles. Soll jedoch statt des beladenen Fahrstuhles der leere Fahrstuhl gehoben werden, so muss man den Schieber nach Position 4 ziehen, die Steuerstange macht dabei eine kleine Rechtsdrehung und es correspondirt jetzt die tiefer liegende Knagge K_1' mit dem Anschlage *m*. Der Schieber wird in Position 5 abgestellt, der Fahrstuhl wird aber in gleicher Höhe wie vorher stehen bleiben, weil die Knagge K_1' um so viel tiefer liegt als K_1, als der Entfernung der Schieberrasten 3 und 5 entspricht. Fig. 12 zeigt die Knaggenstellung während der Fahrt. Soll nun der leere Fahrstuhl aus der zweiten Etage wieder gesenkt werden, z. B. in die erste Etage, so hat man wieder zuerst den Etagenhebel *E* auf ersten Stock für Niedergang zu stellen; dann zieht man den Schieber nach Position 6, dadurch hat die Steuerstange eine kleine Rechtsdrehung gemacht, es correspondirt die Knagge k_1' mit dem Anschlage *n* und wenn derselbe zur Wirkung kommt, macht die Knagge k_1' an *n* gleitend eine kleine Drehung nach links zurück und nimmt die Stellung Fig. 13 ein. Der Schieber ist dabei in die Rast 5 zurückgegangen. Wäre indessen der beladene Fahrstuhl mit Druckwasserrückgewinnung zu senken, so müsste der Schieber aus der Rast 5 nach Position 4 gestellt werden. Dies hat jetzt eine kleine Linksdrehung der Steuerwelle S zur Folge, es kommt dadurch die höher stehende Knagge k_1' zum Contact mit *n*, macht während des Anschlages an *n* gleitend eine weitere kleine Drehung nach links und nimmt nach Stillstand des Fahrstuhles die in Fig. 14 gezeichnete Stellung ein. Der Schieber ist in die Rast 3 gezogen worden, während er in Fig. 13 in der Rast 5 abgestellt wurde. Trotzdem steht der Fahrstuhl in beiden Fällen gleich hoch, weil eben die Knagge k_1' entsprechend höher liegt als k_1. Für die oberste Etage ist nur eine Knagge (K_1'') für den Aufgang nothwendig, weil der äußere Plunger in sich selbst die Hubbegrenzung besitzt. Für die unterste Etage (Parterre) ist statt der Knaggen eine Scheibe vorhanden, welche für das Senken mit Druckwasserrückgewinnung eine Beilage k_1^0 besitzt.

An die Anfrage ist ferner noch die Aufgabe gestellt, daß der Zugang in den einzelnen Etagen vom Aufzugswärter in Parterre controlirt werden kann. Die Aufzugsschächte sind mit Wellblech verkleidet, und besitzen in jedem Stockwerk eine durch Gegengewichte ausbalancirte Schachtthüre. Jede Thüre darf nur dann geöffnet werden, wenn der Fahrstuhl hinter derselben steht, und der Fahrstuhl darf die Etage nicht früher verlassen, ehe nicht die Thüre geschlossen ist. Um dieser Aufgabe zu entsprechen, ist die Controle der Thürbewegung dem Aufzugswärter in die Hand gegeben, u. zw. liegt diese Controle in dem Etagenhebel *E* (Fig. 5). Die Drehung dieses Hebels wird zu diesem Behufe auf eine neben den Etagenthüren geführte Welle *p* übertragen, auf welcher in jeder Etage ein kleiner Cylinder *q* aufgekeilt ist. Jeder dieser Cylinder ist mit zwei Schlitzen versehen, in welche der Thürriegel eintritt, wenn die betreffende Thüre geöffnet wird. Steht der Cylinder mit einem seiner Schlitze nicht vor dem Thürriegel, so kann dieser nicht zurückweichen und hält die Thüre geschlossen. Ist aber der Etagenhebel z. B. auf ersten Stock gestellt, so ist auch die Thürverriegluugswelle *p* so gedreht, daß dem Thürriegel im ersten Stock gerade ein Schlitz des Cylinders gegenüber steht. Es kann somit die Thür im ersten Stock geöffnet werden; in allen anderen Stockwerken bleiben die Thüren aber verriegelt. Die Cylinder müssen zwei Schlitze haben, weil jedem Stockwerk zwei Lagen des Etagenhebels (Heben oder Senken) entsprechen. Damit aber noch das Oeffnen der Thür nicht früher erfolgen kann, ehe der Fahrstuhl im ersten Stock wirklich angelangt ist, ist noch in jedem Stockwerke ein Sicherheitshaken angebracht, welcher erst durch den Fahrstuhl selbst zur Seite geschoben werden muss, damit die Thür geöffnet werden könne. Die Verständigung zwischen dem Aufzugswärter und den einzelnen Stockwerken erfolgt mittelst Sprachröhren und Lärmpfeifen.

Die Anfrage erfüllen in der beschriebenen Ausführung vollkommen alle Bedingungen, welche im Programm-Bedingnisshefte an sie gestellt wurden. Während der Ausführung wurde auf besonderen Wunsch noch versucht, die Controle der Thürverriegluug durch den Aufzugswärter dahin zu vervollständigen, daß bei geöffneter Thüre dem Aufzugswärter eine Bewegung des Steuerhebels unmöglich gemacht werde. Es war naheliegend, zu diesem Zwecke die Cylinder der Thürverriegluugsstange nach Art der Martin'schen Construction*) zu benützen, was nur erforderte, dieser Stange durch Einschaltung des Hebels x auch eine verticale Bewegung durch den Steuerhebel zu ertheilen. Es ist klar, daß bei geöffneter Thüre, wenn der Thürriegel in das Loch des betreffenden Cylinders der Thürverriegluugsstange *p* eingeschoben

*) Siehe Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Jahrg. 1888.

Digitized by Google

ist, diese letztere keine verticale Bewegung machen kann, und daß durch Einschaltung des Hebels z auch die Steuerstange S und somit auch der Steuerbebel arretirt ist. Diese scheinbar einfache Lösung setzt aber voraus, daß der Steuerschieber genügend große Ueberdeckungen aufweist und stets vollkommen dicht sei. Treffen diese Bedingungen nicht zu, so kann durch die todten Gänge in den zahlreichen Charnieren und durch Undichtheit des Schiebers leicht eine Bewegung des Fahrstuhles eintreten, trotzdem die Steuerstange verriegelt ist, was Brüche in den arretirten Theilen zur Folge haben kann. Es muss bemerkt werden, daß im vorliegenden Falle durch die dreifache Laststufe der Steuerschieber an sich schon complicirt wird und daher die obigen Bedingungen nicht immer in vollem Maße zutreffen. Es hat sich dementsprechend auch die Nothwendigkeit ergeben, auf diese Arretirung des Steuerbebels zu verzichten, und sich mit den an und für sich schon schwierigen Bedingungen des Programmhebels zu begnügen.

Um die Construction der Aufzüge nicht allzusehr zu complíciren, wurden die Aufzüge ohne Aufsatzvorrichtungen ausgeführt, doch lässt die Manipulation mit Aufzugswägen es als wünschenswerth erscheinen, solche Aufsatzvorrichtungen anzubringen, da es auch bei Anwendung von Ketten an Stelle der Drahtseile nicht möglich ist, die gleiche Höhe des Fahrstuhles im belasteten und unbelasteten Zustande zu erreichen, wodurch selbst bei geringen Höhendifferenzen für die Benützung von Handwägen auf der Förderschale Schwierigkeiten entstehen. Durch solche Aufsatzvorrichtungen erfährt aber die Construction der Aufzüge eine bedeutende Complication und es dürfte daher rationell sein, an solche Aufzüge sonst nur geringe Anforderungen für automatische Function zu stellen.

Die Querschnitte der Steuerschieber-Canäle sind so dimensionirt, daß auch durch Unvorsichtigkeit des Aufzugswärters keine übermäßige Hub- oder Senkgeschwindigkeit eintreten könne. Bei voller Last ist die Hub- und Senkgeschwindigkeit mit $0{\cdot}64\ m$ gemessen worden, was circa $50\ m$ Wassergeschwindigkeit in den Schiebercanälen ergibt. Bei Druckwasserrückgewinnung betrug die Senkgeschwindigkeit $0{\cdot}43\ m$. Mit dem 9 und $12{\cdot}5\ m$-Aufzügen wurde noch eine mittlere Maximallast von $1850\ kg$ gehoben, was einem Wirkungsgrade von 70% entspricht.

Die Aufzüge für den Lloyd-Hangar auf Molo III. (Taf. XI, Fig. 15—17) sind einfacher ausgestattet.

Dieser Hangar besitzt nur ein Stockwerk von $5{\cdot}6\ m$ Höhe und es hat daher die Druckwasserrückgewinnung beim Senken von Waaren keine so große Bedeutung als bei den früheren Aufzügen. Aus diesem Grunde wurden diese Aufzüge nur mit einfachem Plunger ausgeführt. Der Treibcylinder hat $150\ mm$ Plungerdurchmesser und $1400\ mm$ Hub, der Flaschenzug ist somit nur vierrollig. Die Steuerung ist ein einfacher Schieber und benöthigt nicht die im Vorstehenden besprochenen Vorkehrungen, nachdem es keine Zwischenetagen gibt. Die Schachtthüren werden durch die Förderschale selbstthätig geöffnet und geschlossen.

IV. Fahr-Krahne. (Tafel XII.)

Fahrkrahne von $1500\ kg$ Tragfähigkeit.

Dieselben sind dazu bestimmt, Waaren aus den Schiffen auf die Perrons der Hangars oder direct in den ersten Stock derselben, eventuell auch direct in Waggons zu verladen und umgekehrt Waaren von diesen Stellen in's Schiff zu befördern. Die Ausladung der Krahne ist $11\ m$. Mit Rücksicht auf die große Bordhöhe der Dampfer und die große Raumtiefe, ist die Bauhöhe und der Hub der Krahne groß. Die Auslegerrolle liegt $12{\cdot}5$ bis $14{\cdot}6\ m$ über Quaikante, die Hubhöhe beträgt $18\ m$. Die Krahne sind Portalkrahne nach dem Typus der Bremer Krahne,*) welcher für die speciellen Triester Verhältnisse ohne Zweifel am besten passt, so daß schon im Programm-Bedingnisshefte auf diesen Typus aufmerksam gemacht wurde. Das Wesentliche dieser Construction besteht darin, daß das portalartige Untergestell des Krahnes die ganze Fahrstraßenbreite überspannt, und daß der Ausleger außer dem Sparlager in der Plattform des Portales noch ein oberes Halslager besitzt, welches durch ein mit dem Portal zusammenhängendes Strebwerk getragen wird. Diese obere Lagerung der Drehsäule gibt der Construction ihren soliden Charakter und ermöglicht eine leichte Construction des Auslegers. Die gekürzte Form desselben und die Lage der Zugstrebe ist einerseits durch die Bordhöhe der Schiffe, andererseits durch den Drehwinkel bedingt. Es ist natürlich, daß sich der Ausleger hier nicht im vollen Kreise drehen kann; es ist dies jedoch durchaus kein Mangel, welcher das System minderwerthig machen würde.**) Der Drehpunkt liegt circa $9\ m$ vom Perron des Hangars, es hat somit eine volle Drehung nach rückwärts nicht nothwendig und genügt ein Drehwinkel von $0{\cdot}9$ $(2\ R)$ vollständig, am Molo III ist sogar $0{\cdot}75$ $(2\ R)$ noch groß genug. Der zweite Vorzug der Construction besteht aber darin, daß der Krahn nur sehr geringen Raum für seine Bewegung auf den Schienen beanspruchi, indem nur die Portalfüße einen $0{\cdot}5$ bis $0{\cdot}6\ m$ breiten Streifen beiderseits der Fahrschienen erfordern, sonst aber die ganze Straßenbreite für den Verkehr frei bleibt. Die ganze Krahnconstruction wird leicht und doch solid und bietet hauptsächlich dem Windrucke die denkbar geringsten Flächen dar. Dieser Umstand war in erster Linie für die Wahl des Systems maßgehend, da es sich in Triest um ganz bedeutende Winddrücke handelt.

Um die Größe derselben zu veranschaulichen, sei erwähnt, daß trotz der luftigen Construction des Krahnes der Winddruck bei heftiger Bora $6500\ kg$ beträgt. Der Schwerpunkt aller Windflächen liegt $7{\cdot}5\ m$ über Schienenoberkante, und es resultirt somit ein sehr bedeutendes Kippmoment durch den Winddruck. Vergleicht man unter diesem Gesichtspunkte die ausgeführte Construction mit den Typen, wie sie in Antwerpen oder in Venedig**) in Anwendung stehen, so ist sofort ersichtlich, daß diese Typen die gleichwerthige Stabilität nur durch Vermehrung ihres Eigengewichtes erreichen können.

Die Portalconstruction der Krahne zeigt dreierlei Formen. Der Radstand beträgt $5{\cdot}3$ bis $5{\cdot}6\ m$. Die Portalhöhe (Plattformoberkante) ist $5{\cdot}3$ und $6{\cdot}3\ m$. Die Portalweite, d. h. die Entfernung der Krahnschienen von einander variirt zwischen $10{\cdot}075$ und $7{\cdot}9\ m$; desgleichen auch die Entfernung der vorderen Krahnschiene von Quaikante und die Höhenlage der hinteren Krahnschiene. Es sind in dieser Beziehung vier Fälle zu unterscheiden:

a) An den Riven bei den neuen Hangars 6, 9, 17, 21, 22, 24, 26 ist die Rivaschiene $1{\cdot}625\ m$ von Quaikante entfernt, der rückwärtige Fuß ist kürzer als der vordere Fuß und läuft auf dem Perron des Hangars $0{\cdot}7\ m$ von diesem Kante.

b) Bei den alten Hangars 12, 13 und 14 liegt die Rivaschiene $0{\cdot}7\ m$ von Quaikante, die Perronschiene wieder $0{\cdot}7\ m$ von dessen Kante, wobei aber hier der Perron schmäler ist, so daß der rückwärtige Fuß knapp am Hangar läuft. Das Krahngestell ist aber das gleiche wie im Falle *a*).

c) Auf den Stellen der Molí I und II, wo keine Hangars stehen, haben die Krahne gleich lange Füße. Die Portalweite ist auch hier $10{\cdot}075\ m$. Auch in diesem Falle genügt der Drehwinkel vollkommen, da das Geleise innerhalb des Portales liegt.

d) Auf Molo III liegt die rückwärtige Schiene direct auf der Abladegalerie des Hangars, $5{\cdot}9\ m$ über der vorderen Schiene. Die Portalweite ist $7{\cdot}9\ m$, der Drehpunkt des Auslegers liegt hier nur $7{\cdot}5\ m$ vom Hangar. Nachdem der Ausleger ($11\ m$ Ausladung) nur bis zum Hangargeisins nach rückwärts schwanken darf, so ist hier nur ein Drehwinkel von $0{\cdot}75$ $(2\ R)$ zulässig. Dieser Umstand ist dazu ausgenützt worden, um das Portalgestelle mit Rücksicht auf die kleinere Portalweite entsprechend steif zu machen.

Die Hub- und Drehbewegung der Krahne erfolgt hydraulisch, das Fahren mittelst Handantrieb oder auch durch die hydraulischen Spills. Das Hubwerk ist an der Krahnsäule befestigt, nimmt somit an der Drehung des Auslegers theil. Es besteht aus einem zu-

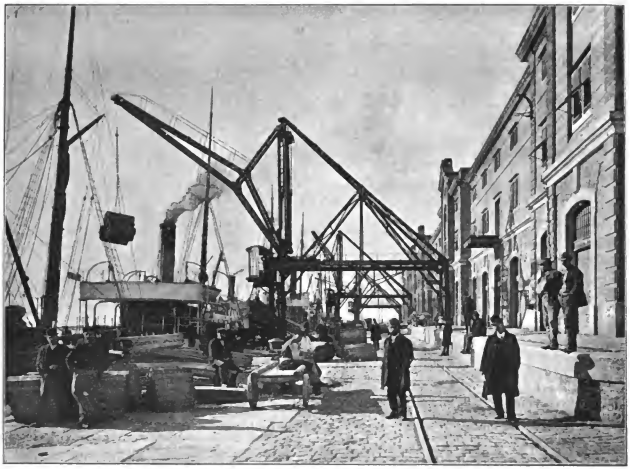
*) Siehe Zeitschrift des Ver. d. Ing. 1890.

*) Vergleiche Zeitschr. des Ver. d. Ing. 1892. Vortrag des Ing. Gurdan. Seite 395.

**) Zeitschr. des Ver. d. Ing. 1892, Heft 14.

Digitized by Google

gekehrt wirkenden sechsrolligen Flaschenzug von 3 *m* Hub, so daß der Hakenhub $6 \times 3 = 18\,m$ beträgt. Es sind auch hier Drahtseile in Anwendung, nur das unterste 15 *m* lange Ende beim Krahnhaken, welches mit den Schiffslucken in Berührung kommt, ist bei den neueren Krahnen durch eine Kette ersetzt. Der Plunger ist nur einfach, ohne Lastabstufung und Druckwasserrückgewinnung und hat 205 *mm* Durchmesser. Für die Drehbewegung der Krahne ist am Fuße der Krahnsäule eine gezahnte (650 *mm*) Ketteurolle aufgekeilt, über welche eine calibrirte Kette gelegt ist, deren Enden durch zwei hydraulische Cylinder nach der einen oder anderen Richtung gezogen werden, je nachdem in dem einen oder anderen dieser Cylinder Druckwasser eingelassen wird. Die Drehcylinder stehen fest und haben 120 *mm* Plunger-Diameter und 1100 *mm* Hub bei 320° Drehwinkel. Das Drehmoment auf dem Ausleger beträgt circa 800 *m/kg*. Die Steuerung der Hub- und Drehbewegung (Fig. 13—14 Taf. XII.) erfolgt durch metallene Flachschieber ohne Entlastung; die Schieberflächen sind nur minimal dimensionirt, um die Reibung möglichst klein zu machen und die Querschnitte für den Wasserdurchgang sind so gering bemessen, daß auch bei ganz geöffneten Schiebern keine gefährlichen Geschwindigkeiten in den einzelnen Bewegungen eintreten können. Die mittlere Hubgeschwindigkeit ergab sich mit 0·6 *m*, die mittlere Senkgeschwindigkeit mit 0·8 *m* per Secunde. Der Schieber für die Hubsteuerung ist ein einfacher Muschelschieber. Der Schieber für die Drehsteuerung ist so construirt, daß in seiner Mittelstellung beide Cylinder auf Druck stehen und die Function des Schiebers also nur darin besteht, aus dem einen oder dem anderen Drehcylinder den Druck abzulassen. Diese Schieberanordnung hat den Vortheil, daß bei Ruhelage des Steuerhebels der Ausleger sich nach dem Winde drehen kann und daß dabei die Drehkette stets gespannt bleibt. Zur Sicherheit ist noch in der Abflussleitung ein Absperrventil angebracht, welches der Krahnwärter beim Verlassen des Krahnes zu schließen hat. Die Krahne arbeiten auch bei ziemlich heftigem Winde noch ohne Anstand. Die beschriebene Steuerung verhindert auch, daß beim Einstellen der Drehbewegung durch die Beschleunigung des Auslegers höhere Drücke in den Drehcylindern auftreten. Sowohl die Hub- als auch die Drehsteuerung erfüllen die Bedingung, daß sie beim Loslassen des Steuerhebels selbstthätig durch Federkraft in ihre Mittelstellung zurückgehen. Die diesbezügliche Anordnung der Steuerhebel ist aus den Fig. 13 und 14 ersichtlich.



Fahrkrahne von 1500 *by* Tragfähigkeit auf Molo I, Stadtseite.

Der Stand für den die Steuerung bedienenden Krahnwärter ist das Steuerhäuschen. Dasselbe ist bei der Mehrzahl der Krahne am vorderen Krahnfuß auf Consolen befestigt (Fig. 10 u. 11, Taf. XII.) oder auf der Plattform des Portales aufgestellt (Fig. 12). Die Steuerhütten sind mit Wellblech verschalt und eingedeckt und mit breiten Glaswänden versehen, so daß sich alle Bewegungen der Last gut vom Wärterstande aus verfolgen lassen.

Die Druckwasser-Zuleitung aus den Hauptrohrleitungen zu den Krahnen erfolgt mittelst schmiedeeiserner Gelenkrohre mit Metallschrauben und Drehzapfen, welche in einfacher Weise rasch an die in Abständen von ca. 16 *m* aufgestellten Krahnhydranten angeschlossen werden können. (Fig. 1, 2, 6, 7, Taf. XII.) Das Retourwasser gelangt durch einen Gummischlauch von 8 *m* Länge vom Krahn zum Hydranten (Fig. 8, 9) der Retourleitung. Für die Gelenkrohre sind am Krahn drei Stellen vorhanden, für den

Digitized by Google

Schlauch zum Retourwasser ein Anschluss. Von diesen Anschlussstellen ist die Rohrleitung zu den Steuerschiebern innerhalb des vorderen Fußes geführt. Nachdem die Steuerungen fest stehen, der Hubcylinder aber an der Drehung des Auslegers theilnimmt, ist die Wasserzuführung zum Hubcylinder durch den unteren Krahndrehzapfen geführt und oberhalb desselben ein Gelenkzapfen angebracht. Die Zuleitung zu den beiden Drehcylindern bietet keine Schwierigkeit, da dieselben ebenfalls feststehen.

Zur Fortbewegung der Krahne auf den Schienen ist ein Zahnradgetriebe vorhanden, welches mittelst steifer Transmission beide Füße verbindet. Der Antrieb erfolgt mittelst Handspeichenrädern, von denen an jedem Fuße eines vorhanden ist. Der Antrieb kann aber auch nur einseitig erfolgen, ohne daß dabei ein schädliches Ecken des Krahngestelles eintritt. Nach den vorgenommenen Uebernahmsversuchen hätte bei einseitigem Antrieb der zweite Fuß nur 9 *mm* zurück. Zwei Mann verschieben den Krahn mit 1·5 *m* per Minute bei doppelseitigem Antrieb, und mit 1 *m* per Minute bei einseitigem Antrieb. Der Antrieb kann auch maschinell durch die hydraulischen Spills erfolgen, wenn es sich um Verschiebungen auf größeren Strecken handelt. Zu diesem Zwecke ist auf der einen Vorgelegewelle des vorderen Fußes eine Seiltrommel angebracht, über welche das Seil des Spills einmal oder mehreremale gewickelt wird, während das freie Ende des Seils vom Arbeiter angezogen und nur in dem Maße nachgelassen wird, als es die Bewegung des Spills erfordert.

Die Fahrgeschwindigkeit des Krahnes beträgt dabei 5—6 *m* per Minute. Die Maximallast, welche die Krahne bei den Uebernahmsversuchen noch angehoben haben, war 1950 *kg*, was einem Wirkungsgrade von 71% entspricht. Bei der Arbeit sind die Laufräder durch Schraubenstützen entlastet und die Krahne mittelst vier Scheinenzangen an die Fahrschienen befestigt. Dies ist besonders wegen des Winddruckes unerläßlich. Die Schienenzangen sind auch nothwendig, um ein Abheben des dem Ausleger jeweilig gegenüberliegenden hinteren Rades entgegenzuwirken, was in Folge der vom oberen Krahndrehzapfen auf die Streben wirkenden Kräfte veranlasst wird. Um jedoch auch gegen die Eventualität gesichert zu sein, daß die Schienenzangen einmal nicht eingehängt wären, sind im rückwärtigen Krahnfuße Belastungsgewichte von ca. 5000 *kg* angebracht, welche dieses Abheben des einen oder anderen hinteren Rades verhindern. Dieses Verhalten des Krahns mit und ohne Schienenzangen wurde bei den Uebernahmsproben genau geprüft, derselbe bei nicht eingelegten Gegengewichten, aber eingehängten Schienenzangen mit der maximalen Last in alle Lagen gedreht und auch die vorgeschriebene Probebelastung auf 3000 *kg* vorgenommen. Hiedurch wurde zur Genüge erwiesen, daß die Gegengewichte lediglich zur Erhöhung der Sicherheit gegen alle vorkommenden Fälle angebracht worden sind.

Bei den 12 Fahrkrahnen auf Molo III konnte das Strebwerk des oberen Halslagers durch eine zweite Strebe $a_1 a_2$, (Fig. 12, Taf. XII) verstärkt werden, da hier, wie schon erwähnt, der Drehwinkel nur 270° beträgt. Durch diese Anordnung wird erzielt, daß die vom oberen Halslager herrührenden Kräfte durch die Streben $a_1 b_1$ und $a_2 b_2$ in den vorderen Fuß übertragen werden, so daß hier die Gegengewichte im rückwärtigen Fuße entfallen konnten, was wegen Entlastung der Galerie wünschenswerth erschien. Es sind zwar 2000 *kg* Gegengewichte im hinteren Fuße angebracht, aber nicht aus dem oben erwähnten Grunde, sondern wegen der geringen Portalweite, damit auch bei senkrecht zum Geleise stehendem Ausleger der Krahn ohne Schienenzangen bei der Maximallast noch vollständig sicher stabil sei.

Fahrkrahne von 3000 *km* Tragfähigkeit.

(Fig. 4 und 5, Tafel XII.)

An der Riva III ist bei Hangar 6 und 9 je ein Portalkrahn für 3000 *kg* aufgestellt. Die Construction des Krahngestelles dieser zwei Krahne ist im Princip gleich jener der 1500 *kg*-Krahne, nur sind hier die Dimensionen entsprechend der Last vergrößert. Die Ausladung ist wie früher 11 *m*, die Höhe von Quaikante bis Auslegerrolle 12·6 *m*. Die Portalhöhe bis Plattform - Oberkante beträgt wie früher 5·3 *m*, die Portalweite 10·75 *m*, der Radstand der vorderen Räder dagegen 7·75 *m*. Das Hubwerk ist mit Plunger für dreifache Laststufe ausgerüstet und daher die Hubsteuerung mit gleichem Schieber wie die Aufzüge versehen, entspricht aber auch der Bedingung, daß sie selbsthaltig in die Mittellage zurückgeht, wenn der Steuerhebel losgelassen wird. Der äußere Plunger des Hubwerkes hat 295 *mm* Durchmesser, der innere Kolben 160 *mm*, der Hub beider je 3000 *mm*. Der Flaschenzug ist sechsrollig, der Hakenhub beträgt somit 18 *m*. Die drei Plungerflächen sind 200, 483 und 683 cm^2, die entsprechenden theoretischen Lasten 1666, 4025 und 5691 *kg*, die factisch noch angehobenen Lasten 690, 2450 und 4090 *kg*, somit der Wirkungsgrad 41, 60 und 71%.

Wie bei den Aufzügen müssen auch hier die jeweilig nicht auf Druck gestellten Kolbenflächen mit dem Abfluss in Verbindung bleiben und mit Retourwasser gefüllt werden. Nachdem jedoch hier der Hubcylinder höher als die Reservoirs in der Centrale

Fahrkrahn auf Molo III.

liegt, würde das Retourwasser nicht mehr die auf Abfluss stehenden Räume füllen. Es ist deshalb auf dem Krahne selbst in der Höhe des Hubcylinder ein Reservoir angebracht, in welches das Abflussrohr der Steuerung mündet, und erst der Ueberlauf dieses Reservoirs ist mit der Retourleitung in Verbindung. Die Lage dieses Reservoirs ist in Fig. 4 ersichtlich, desgleichen die Führung der Rohrleitungen.

Von der feststehenden Hubsteuerung gehen hier zwei Rohrleitungen zu dem an der Drehung des Auslegers theilnehmenden Hubcylinder, es sind also hier zwei Rohre mittelst Gelenkköpfen durch die unteren Krahnzapfen zu führen.

Die Drehcylinder haben gleiche Dimensionen und Steuerung wie bei den 1500 *kg*-Krahnen, dagegen ist der Durchmesser der gezahnten Kettenrolle hier 824 *mm* und somit das Drehmoment circa 1000 *kp/m*. Der größte Drehwinkel beträgt 280° und erforderte die volle Drehung der Maximallast 30 Secunden.

Für die Hub- und Senkgeschwindigkeiten wurden folgende Werthe gemessen: Heben der vollen Last 0·3 *m*, Senken derselben mit Druckwasserrückgewinnung 0·24 *m*, Senken ohne Druckwasserrückgewinnung 0·39 *m*, Heben mit dem kleinen

Digitized by Google

Plunger 0·24 *m* per Secunde. Die Verschiebung des Krahnes erfolgte durch vier Mann bei beiderseitigem Antrieb mit 1·10 *m* per Minute; doch sind die Krahne auch bei einseitigem Angriff durch zwei Mann transportabel. Die Krahne sind im rückwärtigen Fuße mit Gegengewichten von 8000 *kg* beschwert und gilt auch hier das dieselbezüglich bei den 1500 *kg*-Krahnen Erwähnte. Die Probelast betrug hier ebenfalls das Doppelte der Normallast, also 6000 *kg*.

Die Krahngeleise, auf welchen die Fahrkrahne verschoben werden, sind überall versenkt und bestehen aus einfachen Vignolschienen von 125 *mm* Höhe und 58 *mm* Kopfbreite. Die Befestigung derselben ist je nach dem Unterbaue verschieden. Die Rivaschiene liegt an den Stellen, wo sie 1·625 *m* von der Quaikante entfernt ist, auf hölzernen Längsschwellen, welche stellenweise in Betonklötzen gebettet sind, um eine seitliche Verschiebung des Schwellers zu verhindern. (Fig. 2.)

Wo die Rivaschiene nur 0·7 *m* von der Quaikante liegt, so wie auch auf Molo III, ist sie direct in den Deckstein der Quaimauer eingelassen und mittelst Unterlagsplatten und Steinschrauben verankert. In ganz gleicher Weise ist die Befestigung der rückwärtigen Krahnschiene auf den Perrons bewerkstelliget. Bei den Krahnen mit gleich langen Füßen auf Molo I und II ruht die rückwärtige Krahnschiene in Entfernungen von 734 *mm* auf würfelförmigen Betonklötzen und ist an denselben mit je vier Ankerschrauben befestigt.

Die obere Krahnschiene beim Lloyd-Hangar auf Molo III ruht in ihrer ganzen Länge auf einem Längsträger der Galerie und ist mit demselben durch Schraubenbolzen verbunden. Diese Schiene hat nur 96 *mm* Höhe bei 44 *mm* Kopfbreite. Die rinnenförmigen Schlitze in den Steinen, in welche die Schienen versenkt sind, besitzen genügende Breite, um die Schienenzangen einbringen zu können und sind mit Sand ausgefüllt. An der Galerie des Lloyd-Hangars sind die der Schiene nächstliegenden Belaghölzer abnehmbar und die Schiene an den Thüren mit Blechstreifen überbrückt. Die Verlegung der Rivaschienen machte an vielen Stellen eine Regulirung der Pflasterungen und Decksteine nöthig, da die Quaimauer in Folge der vielfachen Setzungen große Unregelmäßigkeiten zeigen.

V. Feste Krahne und Spille.

Wandkrahne im Magazin 26.

Taf. XIII. Fig 1—4.

Das Magazin 26 ist das einzige, welches auch mit Kellerräumen versehen ist. Zur Bedienung derselben waren ursprünglich einetagige Kelleraufzüge in Aussicht genommen, an deren Stelle jedoch derzeit 16 Stück kleine Wanddrehkrahne zur Ausführung kommen. Von denselben kommen acht Stück auf der bergseitigen, acht Stück auf der meerseitigen Front des Magazins zur Aufstellung. Die ersteren haben 3·65 *m* Ausladung, 4·5 *m* Hubhöhe und eine Tragfähigkeit von 1200 *kg*. Das obere Halslager der Krahnsäule ist an der Wand befestigt.

Die acht meerseitigen Krahne erhalten 2·45 *m* Ausladung, 4·5 *m* Hub und 1200 *kg* Tragfähigkeit; ihr oberes Drehzapfenlager ist an der Deckenconstruction der hier vorhandenen Galerien befestigt.

Neben den Krahnen sind in der Gewölbedecke des Kellergeschoßes 2·4 *m* lange, 1·6 *m* breite abdeckbare Oeffnungen vorhanden, durch welche die Krahne Waaren aus dem Kellerraum auf die Perrons und auch direct in Waggons und Fuhrwerke befördern können, oder auf dem umgekehrten Wege transportiren.

Die hydraulischen Bewegungsmechanismen zum Heben und zum Drehen sind liegend und unterhalb des Perrons angeordnet, nur ihre Steuerungen sind oberhalb im Parterre disponirt. Das Hubwerk ist ein sechsroliger Flaschenzug mit 175 *mm* Plunger-Diameter und 750 *mm* Hub. Das Lastseil ist durch den hohlen unteren Krahnzapfen geführt. Die Drehcylinder haben 70 *mm* Plunger-Durchmesser und bergseits 280, meerseits 470 *mm* Hub, entsprechend 180° und 315° Drehungswinkel des Krahnes. Die Steuerschieber haben gleiche Construction wie jene der Fahrkrahne von 1500 *kg* Tragfähigkeit, nur sind beide in einem gemeinschaftlichen Schieberkasten untergebracht.

Feststehende Krahne des Magazins 26.

Taf. XIII. Fig. 5—11.

An den Stirnseiten des Magazins 26 ist je ein feststehender Krahn auf dem überdachten Perron aufgestellt. Die Ausladung des nördlichen Krahnes beträgt 3·55 *m*, die des südlichen 5·1 *m*. Die Tragfähigkeit ist bei beiden 1500 *kg*. Die Krahne besitzen Fairbairn-Ausleger; die Auslegerrolle liegt nur 3780 *mm* über Perronkante, damit die Krahne unter dem Perrondach schwenken können. Der Ausleger dreht sich um eine feststehende hohle Krahnsäule, welche in einer kräftigen Grundplatte von 2300 *mm* Durchmesser ruht. Durch die hohle Krahnsäule ist die Druck- und die Retourleitung geführt, weil hier alle Bewegungscylinder an der Drehung des Krahnes theilnehmen. Wegen dieser Rohrzuleitungen ist die Krahnsäule ohne oberen Spurlager ausgeführt und ruht statt dessen der Ausleger mit seinem plattenförmig ausgebildeten unteren Ende auf einem Kugelringlager, während das Kippmoment durch das obere Halslager und einen Rollenkranz am Fuße der Krahnsäule aufgenommen wird. Das Hubwerk besitzt sechsfachen Flaschenzug von 835 *mm* Hub, der Plunger hat 210 *mm* Durchmesser. Der Krahn arbeitet mit Kette, der Hakenhub beträgt 5010 *mm*. Die Drehcylinder sind vertical angeordnet und arbeiten mittelst einer Gall'schen Gelenkkette auf eine gezahnte Kettenscheibe, welche ihre Drehung auf ein Kegelrad überträgt, das sich an einem zweiten auf der Krahnsäule befestigten Kegelrade abwickelt. Die Drehcylinder haben 85 *mm* Plunger-Durchmesser und 350 *mm* Hub, wodurch eine Drehung im vollen Kreise möglich ist.

Die Steuerung erfolgt durch entlastete Kolbenschieber. Der Krahnwärterstand ist als kreisförmige Plattform am Fuße des Auslegers befestigt, nimmt somit an der Drehung desselben Theil.

Feststehende Spille.

Taf. XIII., Fig. 12—14.

Dies sind Winden mit verticaler Trommel, welche durch einen hydraulischen Motor in Rotation versetzt wird. Wird am die Trommel ein Seil geschlungen und durch Anspannen des ablaufenden Trums die nöthige Friction erzeugt, so kann mit der Winde ein Zug ausgeübt werden, welcher zum Verschieben von Waggons, zum Drehen von Drehscheiben und zur Bewegung der Krahne nutzbar gemacht werden kann. Vom äußeren Ansehen repräsentirt sich ein solches Spill als glockenförmige Trommel, welche über einer gusseisernen Platte steht, aus welcher nur zwei Fußtritte hervorstehen, durch deren Niedertreten die Bewegung der Trommel eingeleitet werden kann. Der ganze Antriebsmechanismus ist unterirdisch auf der unteren Seite der gusseisernen Grundplatte angebracht. Das Spill ist deshalb auf einem kleinen gemauerten Schacht von 1·35 *m* Tiefe montirt. Die Platte ruht in einem gusseisernen Rahmen und ist in demselben drehbar angeordnet, so daß der ganze Mechanismus nach Oben gekippt werden kann und bequem zugänglich wird. Die Trommel hat zweierlei Durchmesser, oben 280 *mm*, unten 615 *mm* und 650 *mm* Gesammthöhe; der Antrieb erfolgt durch einen hydraulischen Drehcylinder-Motor mit 100 *mm* Cylinder-Diameter und 100 *mm* Hub. Die Steuerung erfolgt durch einen theilweise entlasteten Rundschieber, welcher auf der Welle des Motors mit Feder und Nut befestigt ist. Die normale Tourenzahl per Minute beträgt 50. Die Zugkraft gestattet, mit der großen Trommel zwei, mit der kleinen fünf Waggons zu verschieben.

Die Wasserzuführung und -Ableitung erfolgt wegen der Kippbarkeit des ganzen Apparates mittelst Gelenkzapfen in der Achse der Kippzapfen. In der Druckleitung zum Schieberkasten liegt ein Absperrventil *V*, welches durch hydraulischen Druck stets auf seinen Sitz niedergepresst wird, aber durch die zwei Fußtritte F_1 F_2 geöffnet werden kann. Die Fußtritte sind auf beliebig raschen Gang einstellbar und für gewöhnlich ganz niedergeschraubt, um Unberufenen die Ingangsetzung unmöglich zu machen.

Digitized by Google

Die Vertheilung der Spills ist aus dem Generalplane, Taf. X ersichtlich. Um in verschiedenen Richtungen arbeiten zu können, sind noch eine Reihe von Leitrollen vorhanden, welche nur in dem Boden eingestampft sind. Die verwendeten Seile sind Hanfseile von 26 *mm* Diam. Bei den Uebergabsversuchen wurden fünf beladene Waggons vom Hangar 8 bis Magazin 20 befördert, dort und bei Hangar 17 mit den Drehscheiben gedreht und dabei Hanfseile bis 400 *m* Länge verwendet.

Fahrbare Spils (Jiggers).

Taf. XIII., Fig. 15, 16.

Darunter versteht man fahrbare Winden, welche den Zweck haben, zu irgend einer Stelle, wo deren Anschluss an die Druckleitung vorgesehen ist, aufgestellt zu werden, um unter passender Einschaltung von Leitrollen Lasten heben zu können. Zum Beispiel kann ein solches Spill dazu benützt werden, den Mastenkrahn eines Schiffes zu bedienen, wie dies in Hull in Anwendung und durch Fig. 16 versinnlicht ist. Die Construction dieser Apparate ist aus Fig. 15 ersichtlich. Der hydraulische Treibapparat von 250 Cylinder-Diam., 715 *m* Hub, wirkt mittelst Gall'scher Kette auf ein gezahntes Kettenrad der Trommelwelle, auf welcher fliegend die Seiltrommel von 2·20 *m* Durchmesser sitzt. Ein ganzer Hub des Treibcylinders bewirkt 2·6 Umdrehungen der Trommelwelle, somit 18 *m* Seilweg an der Trommel. Die auszuübende Zugkraft beträgt 750 *kp*. Die Steuerung erfolgt hier durch Ventile und der Anschluss an die Druckleitung wird wie bei den Fahrkrahnen durch Gelenkrohre bewirkt. Die Rückbewegung der Trommel erfolgt durch einen kleinen Pinager von 65 *mm*. Die Räder des Wagens werden während der Arbeit durch eine kräftige Bremse festgestellt.

(Schluss folgt.)

Ueber aus Holz erbaute Kirchen in Ungarn.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 11. Februar 1893 vom k. k. Baurathe und Professor Julius Koch.

Die directe Veranlassung, mich für ungarische Holzkirchen zu interessiren, gaben die vom Bischof Dr. Haas von Szathmár und dem Architekten Franz Schulcz veröffentlichten vorzüglichen Studien über solche Bauwerke im Bisthume Szathmár.*) Der Grund, warum ich hier, anknüpfend an diese Mittheilungen, die Resultate einer diesbezüglichen Studienreise und einiger der Natur-Aufnahmen aus meinem Skizzenbuche vorführe, ist der, daß ich eine Anregung zu ernstem und eingehendem Studium dieser und ähnlicher Holzbauten geben will.

Das berechtigte Streben, Bauwerke dauernd und solid herzustellen, bringt es mit sich, daß das dauerhafte Steinmaterial immer mehr die Verwendung des Holzes verdrängt, und daß namentlich die Herstellung ganzer Bauwerke aus Holz immer seltener wird. Allerdings spielt da die Verringerung des verfügbaren Holzquantums auch eine wichtige Rolle. Diesen Verhältnissen ist es zuzuschreiben, daß jetzt fast nirgends mehr Holzbauten entstehen, und daß die alte Tradition, nach welcher diese kunstvoll gebildet wurden, bis Schwinden geräth. Wir müssen uns also sputen, wollen wir die in den Holzbauten zum Ausdrucke gebrachte Kunst festhalten, und uns und der Nachwelt bewahren, und sollen keine Gelegenheit vorübergehen lassen, diese allerorts durch Aufnahme und Veröffentlichung vor der Vergessenheit zu behüten. Wir finden ja noch an vielen Orten Holzbauten, namentlich Holzkirchen, welche gothische Form aufweisen und ganz reizende Details besitzen, auch in germanischen Landen ist noch Vieles davon erhalten. Ich verweise nur auf die allbekannten und vielfach publicirten Holzkirchen Skandinaviens, unter diesen auf die Kirche in Borgund, welche noch vorgothische Decorationsmotive trägt. Die Fachwerks- und Blockwand-Profaubauten Norddeutschlands und der Alpenländer sind vielfach noch gothischen Ursprungs, oder doch nach gothischer Tradition erbaut und ornamentirt. Aber auch diese sind dem Verfalle geweiht und müssen in nicht ferner Zeit Steinbauten weichen. In Steiermark und Kärnten bestehen noch einige kleine Holzkirchen, welche schöne Thurmformen, sonst aber wenig beachtenswerthe Details aufweisen. In Mähren und Schlesien findet man manch' interessante Bauherstellung dieser Art. Ueber diese hat schon im Jahre 1856 A. v. Wolfskron der k. k. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Baudenkmale berichtet und im Jahre 1872 ergänzte Anton Peter diese Forschungen durch eine Publication über zwei schlesische Holzkirchen, welcher er auch die Grundrisse beider Objecte sowie Schnitt und Façade des einen derselben beifügte. Es betrifft dies die Holzkirchen in Taschendorf und in Staudlug. Peter versetzt die Erbauungszeit beider Objecte in die ersten Decennien des 16. Jahrhunderts und weist darauf hin, daß aus dieser Zeit noch manche Banten solcher Art in Mähren, Schlesien und Gallizien zu finden sind.

Bischof Haas vermuthet, daß seit dem 11. Jahrhunderte, in welchem deutsche Ansiedler sich dort sesshaft machten, die Uebung, Holzkirchen nach deutschem Muster in den südlichen Landestheilen der Monarchie zu erbauen, im Schwunge ist. Er erinnert, daß 990 ein Dom zu Mainz aus Holz erbaut wurde, und daß im Jahre 1186 in Würzburg an Stelle eines hölzernen Gotteshauses der Steinbau zu werden begann. Die Kunst, solche Bauwerke zu errichten, ist mit den deutschen Ansiedlern in die südlichen Länder gedrungen.

Ein ganz eigenthümliches Bauwerk ist die obenerwähnte Holzkirche zu Stauding in Schlesien. Sie hat mit den norwegischen Banten solcher Art den vollständig um die Kirche geführten Umgang gemein, welcher hier aber nicht in Arkadenform ausgebildet ist, sondern sich als schmucklos angefügtes, auf roben, vierkantigen Holzsäulen ruhendes, sich an die verticale Kirchenwand anlehnendes Dach präsentirt. Mag dieses Verdach dem Bauwerke zum Schutze, und den Besuchern bei größerem Andrange als Unterstand dienen, so hat es wahrscheinlich auch den constructiven Zweck, zur Verstrebung der Kirchenwand beizutragen. Die Stellheit des Hauptdaches ist sicher keine geringere, als bei den norwegischen Banten, aber die Allgemeinform ist weit primitiver als beispielsweise an der Kirche zu Borgund und an anderen nordischen kirchlichen Bauanlagen. Die Decke ist horizontal und es unterscheidet sich dieser Bau hierin wesentlich von den ungarischen Holzbanten. Aber dort wie hier ist die gothische Hauptform eingehalten, und namentlich in der polygonalen Apsis zum Ausdrucke gebracht. Die Umfassungswände bestehen aus einem Holzgerüste, welches anden verschindelt ist, auch gegen die Gegdgegenheit, wie sie im östlichen Ungarn herrscht, wo das Blockwand-System an diesen Wänden zur Anwendung kommt. Ebenso ist die Thurmanlage eine gegen diese gänzlich verschiedene. Der Glockentburm ist ein plumper, viereckiger Kasten, welcher sich in constructiver Verbindung mit den Wänden des Kirchenbaues befindet, und sich eigentlich aus diesen entwickelt. Statt des Helmes sitzt auf demselben eine mäßig steile, vierseitige, ganz formlose Holzpyramide. Ungefähr dort, wo das Langhaus an die Apsis stößt, erhebt sich am Dache ein kleiner, mit einer Zwiebel bekrönter Dachreiter. Ich will aus all' dem nur den Schluss ziehen, daß dort wie hier gothische Form herrscht, daß diese Bauwerke auch hier deutschen Baumeistern zugeschrieben werden mögen, aber daß die bedeutende Wirkung, welche den ungarischen Banten dieser Kategorie eigen ist, hier fast Alles zu wünschen übrig lässt, und daß man es in diesen nördlichen Landestheilen der Monarchie bezüglich der Holzkirchen blos mit Bedürfnisbauten zu thun hat, welche aber vergleichsbalber für

*) „Wiener Bauhütte", III. Jahrgang, II. Section, Blatt 52, 53, 55, 59 und „Mittheilungen der k. k. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Baudenkmale", XI. Jahrgang.

Digitized by Google

uns schon deshalb Interesse haben, weil sie ungefähr im selben Alter stehen.

Von tüchtiger Durchbildung sind aber die Holzkirchen im östlichen Ungarn, und nicht minder sind sie in constructiver Beziehung interessant. Ich finde sie nicht weniger künstlerisch werthvoll, als die in jedem Lehrbuche der Architektur-Geschichte beschriebenen, abgebildeten und gewürdigten kirchlichen Holzbauwerke Skandinaviens. Ein Blick auf die Anordnung und Gliederung der Baumassen dieser Kunstdenkmale genügt, um diese Ueberzeugung zu gewinnen. Man kann kaum Bauwerke schaffen, welche dem Charakter des Holzes mehr entsprechen und kann anderseits den Holzbau kaum in eine edlere Form bringen. Und welche Menge besitzen wir von diesen Bauten noch! Im Szathmárer Comitate allein befinden sich mehrere hunderte solcher Kirchen und alle gehören noch einer Zeit an, in welcher die gothische Tradition das ihrige an der Formgebung that. In neuer Zeit, d. h. um die Mitte des Jahrhunderts, entstanden blos in der Marmaros zwei Holzkirchen, aber diese sind schmucklose Nutzbauten. Den Formen dieser Bauwerke sieht man die deutsche, geistige Abstammung an, wenn sie auch zur Zeit der Reformation meist in die Hände der griechisch-katholischen Ruthenen und Rumänen übergingen und sich noch in denselben befinden. Ihre Schöpfer sind jedenfalls Colonisten gewesen, welche während der Periode gothischer Bauweise aus Sachsen, Bayern und den Rheinlanden hier einwanderten. Das Bauhandwerk hat sich in diesen

Fig. 1.

Fig. 2.

Landesgebieten bis in die Jetztzeit großentheils in deutschen Händen erhalten. Bei dieser Gelegenheit sei mir die Bemerkung gestattet, daß in Ungarn, wenn nicht durchwegs, so doch sehr häufig, aus dem Vorhandensein gothischer Kunstwerke sich auf deutschen Ursprung schließen läßt. Die Sitzen haben sich vielfach mit den romanisch-byzantinischen Formen befasst, und die Magyaren lieben zumeist die Renaissance. Nach diesen Typen kann man oft auf die Einwohnerschaft eines Ortes schließen, was allerdings weniger von den Bautypen, als von jenen der Hausgeräthe, der Textilerzeugnisse und anderer Hausindustrie gelten mag.

Von den vielen Holzkirchen, welche ich an Ort und Stelle skizzirte und von den vielen interessanten Details derselben bringe ich hier eine kleine Auswahl, um einige markante Arten vorzuführen. Wenn schon jeder methodische Aufbau einer Untersuchung zunächst auf der Trennung nach Gattungen beruht, so soll dies auch hier vorangehen. Ich möchte also die erste Unterscheidung in bloße Holzthürme, entweder alleinstehend, oder neben Holz- oder Steinkirchen erbaut, entgegen den rangewährenden Holzbauten, treffen. Erstere sind gänzlich anders construirt, sie bestehen aus Fachwerk und erregen weniger Interesse als die letztere Art von Bauherstellungen. Unter diesen mag nun wieder in, dem äußeren Ansehen nach, basilikenartige und glattwandige unterschieden sein. Die basilikenartigen Holzkirchen sind es nur dem Scheine nach. Die Oberwand springt allerdings gegen die untere Partie der Kirchenwand ein wenig zurück, die Kirche ist aber doch immer nur einschiffig, wenn sie auch weiters noch durch unten liegende und Oberfenster charakterisirt ist und sich zwischen beiden eine Art von Seitenschiffdach hinzieht. Diese Banart ist meist jenen kirchlichen Holzbauten von größeren Raumabmessungen eigen, während die kleineren Holzbauten äußerlich die schlichte Wandform zeigen. Eine polygonale Apsis, welche nicht die Höhe des Langschiffes erreicht, weist fast jede dieser Holzkirchen auf, so wie sie auch alle ein niedrig gehaltenes Paradies, dem östlichen Eingange vorgelegt, besitzen. Die innere Eintheilung ist durch den Chor, welcher gewöhnlich nur durch Thüren zugänglich, im Uebrigen aber durch eine verticale Wand vom Schiffe getrennt ist, und noch durch eine zweite Untertheilung des Schiffes charakterisirt. Diese, welche senkrecht zur Hauptachse des Schiffes steht, dient auch dem großen Dachreiterthurme als constructiver Unterbau, und wird ritueli als Trennungswand zwischen dem Frauen- und Männerraume benützt. Letzterer befindet sich zunächst der Apsis und ist der größere.

Die Gestaltung des Thurmes ist wohl das Interessanteste an diesen Bauwerken. In den beigegebenen Abbildungen sind einige Formen desselben ersichtlich. Er ist in seinem Unterbaue viereckig und endet in Helme polygonal und sehr hochspitzig. Eckthürmchen kommen nicht immer vor, aber in der Mehrzahl der

Fig. 3.

Fälle. Fast alle Thürme haben eine vorgebaute, spitzenartig endende Bretterhülle, über welcher sich eine Galerie entwickelt, auf der erst der Helm sitzt. Solche Galerien sind auch bei basilikenartigen Kirchen am Obertheile der Kirchenwand öfters angebracht und wirken ungemein malerisch.

Nun zur theilweise sehr originellen, und, wie sich erwies, sehr dauerhaften Construction dieser Bauwerke. Die Fundirung derselben besteht häufig blos aus einem starken Schweller, oft aber auch aus Untermauerung. Darauf erheben sich fast ausnahmlos in Blockconstruction ausgeführte Wände, aus Eichenstämmen gefügt. Diese reichen meistens bis unter das allbedeckende Dach, oder bis zu einem schon früher erwähnten Paltdache, über welchem sich erst die rückgesetzte Wand des Oberthelles erhebt. Im ersteren Falle enthält die Wand eine Reihe spärlich angeordneter kleiner Fenster, im letzteren sind die Fenster auch in die Oberwand eingeschnitten. Interessant ist die Decke. Sie besteht meistens aus einer in Blockconstruction ausgeführten, halbkreisförmigen Tonne, die aus horizontal liegenden, trapezförmig behauenen, gehipelten Eichenstämmen hergestellt ist. Diese überkragt oft die Wand im Innern, so zwar, daß ihr Durchmesser kleiner ist, als der Abstand der Schiffwände. Die Ueberkragung der Oberwand vor der unteren, gegen das innere zu, ist durch

Digitized by Google

Auslasacirung der Lasten möglich gemacht. Es lagert sich dann eine Reihe senkrecht zur Wand gelegter Stämme, über die Unterwand beiderseits weit vorstehend. Die Last des unteren Daches und dessen Verstrebung gegen die Oberwand, am größeren Hebelsarme wirkend, equilibrirt dann die am kürzeren Hebelsarme angreifende Last der rückgesetzten Oberwand und der Deckentonnenhälfte. In einigen Fällen besteht, wie schon vorhin erwähnt, die Oberwand aus verticalen Säulen und arkadenartigen Zwischenzimmerungen, was zu reizenden Anordnungen Veranlassung gibt. Ein Beispiel ist der Kirche von Aranyos Medjes (Fig. 1) entnommen. Es mag die kunstreiche Fügung des Zimmerwerkes bemerkt werden, welche bei allen diesen Bauten hoch entwickelt ist und jede Anwendung von Eisen überflüssig macht.

Der Thurm, der, wenn mit dem Banwerke in Verbindung stehend, immer als Dachreiter erscheint, ist als verschindelter Holzgerippe construirt. Bezüglich seiner baulichen Ausführung ist sonst nichts Besonderes zu bemerken.

Die decorative Anordnung und die Einzelnheiten betreffend, sei zunächst der isolirt stehenden Thürme Erwähnung gethan. Diese besitzen, der Hauptsache nach, die Form der mit

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

den Banwerken constructiv verbundenen Dachreiter, und oft auch, wie diese, Eckthürmchen. Sie dienen zur Bergung der Glocken, haben aber eine nach allen vier Seiten vorgelegte Dachvorkragung am unteren Theile, welche nach Art der Paradiese, wie sie an allen Holzkirchen Ostungarns vorkommen, angeordnet ist. Die Construction ihrer Wände ist riegelwandartig durchgeführt und der Obertheil des Schaftes besteht aus dem weiter ausladenden, verticalen Zierladeschema, mit darüber gelegter Galerie. Darauf entwickelt sich der spitze Helm, der mit einem eisernen Kreuze geziert ist. Ein schönes Beispiel dieser Art besteht in Pettjén bei Szathmár-Nemethy.

An den Kirchen fällt das nie mangelnde Paradies als Charakteristikon auf. Der normale Unterbau trägt hier die direct aufstehenden Säulen, welche interessante, oftmals an romanische Form gemahnende, zierliche Gliederungen zeigen. Ein Beispiel ist hier an der Paradiessäule von Ohlá Tótfalu zu ersehen (Fig. 2). Zwischen den Säulen ist eine arkadenartige, bogenförmige Holzverbindung angeordnet, welche in der schon früher erwähnten, werkschönen Verplattung stark gefügt ist. Darüber entwickelt sich das Vordach auf vorragenden Sparren, oder auf einem Holzgesimse. Die Zwischenräume zwischen den Säulen sind entweder frei oder theilweise durch Brüstungen verbunden. Das dahinter liegende Portal ist eine Thür mit geradem oder eselrückenartig geschweiftem Sturze. Neben der rundstabig gegliederten Cambranle ist gewöhnlich ein strickartig gegliedertes Ornament oder ein rohes, flaches Stiel- und Blattornament angebracht. Die Cambranle fehlt, auch häufig. Das Strickornament mangelt fast an keinem Banwerke dieser Art, und umrahmt auch oft die Fenster, welche dürftig dimensionirt und mit Butzenscheiben verglast sind.

Ueber die sonstige Gliederung dieser kirchlichen Bauten geben die hier vorgeführten Bilder, von welchen ich nur einige typische aus meinen Skizzenbuche auswählte, genügenden Aufschluss. Die Kirche von Szinér Várallya, welche nach der Aufnahme von Franz Schulcz noch eine Thurmbelmspitze besaß, ist schon stark im Verfalle, der Helm sowohl, als auch die Zierbretter des Thurmes haben vielen Schaden erlitten. Sie ist ein Beispiel einer pseudo-basilikenartigen Anlage. Bezüglich der Kirche in Vörösmart (Fig. 3) ist die Galerieanlage über dem Paradiese als besonderes wirksames Motiv zu erwähnen. Die Kirche zu Ohlá Ujfalu (Fig. 4) ist durch die Zweigliederung des Daches und die oft vorkommende rund bekrönte Fensteröffnung über der Eingangsmitte in ihrer Gliederung ausgezeichnet. Die Kirche von Farkasasszó (Fig. 5) besitzt über dem viereckigen Thurmschafte einen keck achteckig krönenden Helm, ohne Eckthürmchen. Der Thurm ist hier ausnahmsweise über dem Chorraume ange-

bracht. Die Kirche von Ohlá Tótfalu (Fig. 6) stellt so recht den Typus der meisten einfachen Holzkirchen im Szathmárer Comitate dar. Diesem entsprechen etwa ein Drittel aller derselben.

Die innere Gliederung dieser Bauten habe ich schon früher kurz gekennzeichnet. Es sei nur noch der Wand- und Deckendecoration gedacht, welche zumeist aus bemalter Leinwand besteht, auf der, auf Goldhintergrund, Heiligenbilder oder abscheuliche Höllenfahrten erscheinen. Oefters sind diese Malereien auch direct auf den Constructionshölzern aufgetragen.

Die kirchlichen Geräthe bestehen fast allgemein aus Holz und weisen oft phantastische Flachornamente auf.

Zum Schlusse möchte ich mir nur noch einmal erlauben, auf die Nothwendigkeit der graphischen Fixirung dieser vergänglichen und dem baldigen Untergange verfallenen Banwerke hinzuweisen, möchte erwähnen, daß auch im Norden Ungarns, in der Nähe von Trencsin und in der Zips, sowie auch in der Bukowina und in Siebenbürgen interessante Bauten solcher Art bestehen, welche gezeichnet zu werden verdienen und daß ich diese meine Anregung reichlich belohnt fände, sollte sie die Erforschung weiterer Gebiete nach ähnlichen Werken volksthümlicher Kunst im Gefolge haben.

Digitized by Google

Ueber den Zusammenbruch der Morawabrücke bei Ljubitschewo.

Die in Nr. 1 der Zeitschrift l. J. enthaltene kurze Mittheilung über den Zusammenbruch der Morawabrücke in Serbien wollen wir durch Nachstehendes ergänzen, wobei lediglich aus dem mittlerweile in der Schweizerischen Bauzeitung Nr. 9 und 10 erschienenen Berichte des Experten Herrn Prof. L. Tetmayer geschöpft wird.

Dieser Bericht enthält auch maßstäbliche Zeichnungen, welche Aufschluss über die Gesammtanordnung und die Einzelheiten des Bauwerkes geben, sowie dessen eingehende Beschreibung, auf deren Wiedergabe jedoch unter Hinweis auf die Originalpublication verzichtet wird. Dagegen sollen jene Daten und Darlegungen, welche die Beurtheilung des Bauwerkes und die Gründe seiner geringen Widerstandsfähigkeit zum Gegenstande haben, ausgenweise zusammengefasst werden, da selbe ein besonderes Interesse wohl beanspruchen.

Zunächst wird „mit Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse der Brückenstelle und den gänzlichen Mangel von im Eisenconstructionfache kundigen Hilfsarbeitern“ die Wahl der Trägerform — nämlich Halbparabelträger — beanständet, dagegen die Verwendung von Trägern mit geraden Gurten befürwortet.

Wenn man erfährt, daß die Gurte der ausgeführten Brücke eine polygonale Grundrissform hatten und Abweichungen bis zu 5 *cm* von der durch die Lagermittelpunkte gelegten Verticalebene verkamen, daher die Verticalen vielfache Abweichungen vom Lote zeigten, wenn alles darauf hindeutet, daß bei der Verdornung die Stäbe mit besonderer Gewalt gespannt wurden, so ist es allerdings unleughar, daß zu dieser Montirung keine in der Aufstellung von Brücken gewandten Arbeiter verwendet wurden und vielleicht auch die Hilfsvorrichtungen unzulänglich waren. Aber kann man denn nicht eine Partie tüchtiger Monteure bente an jeden Punkt der bewohnten Erde senden und für deren Unterkunft und Verpflegung sorgen? und sodann man das Material für den Bau an die Baustelle schaffen kann, muss man auch die Hilfsgeräthe für die Montirung dahin befördern können. Geschah dies nicht, so ist es eine Unterlassung Jener, welche die tadellose Montirung der Brücke vertragsmäßig übernommen hatten, also wahrscheinlich des Werkes. Doch den Halbparabelträger, als ein so schwierig zu montirenden System zu bezeichnen, daß dessen fehlerlose Aufstellung schon in Serbien unüberwindlichen Schwierigkeiten begegnet, ist wahl etwas weit gegangen, wenn man bedenkt, wie viel schwierigere Constructionen an entlegeneren Punkten glücklich errichtet wurden.

Weiters wird getadelt, daß „die oberen Enden der Endständer freischwebend und somit den schädlichen Wirkungen der Querkräfte preisgegeben waren“ und nicht ersichtlich ist, wie die durch den oberen Windverband, welcher nur je bis zur ersten Maschenweite — vom Endständer gezählt — reicht, aufgenommenen Windkräfte auf die Auflager übertragen werden.

Auch dieser Tadel wird mit dem gewählten System in einen ursächlichen Zusammenhang gebracht, indem es heißt: „Die Formgebung der Hauptträger hätte unbeschadet ihrer ästhetischen Wirkung und ohne Rücksicht auf den Materialaufwand derart erfolgen sollen, daß die obere Windverspannung an die Endständer der Hauptträgwände hätte angeschlossen werden können, welche durch einen steifen Querrahmen verbunden die Windkräfte der oberen Verspannung auf die Auflager übermittelt haben würden.“

Sicherlich ist die Ausbildung eines Endquerrahmens, sowohl hinsichtlich der Steifigkeit der Endständer, als auch hinsichtlich der Uebertragung der oberen Windkräfte auf die Auflager die beste Lösung des Brückenabschlusses, doch falls die Oekonomie für eine andere Anordnung spricht, so lässt sich durch hinreichende Aussteifung der Endständer gegen die Endquerträger die freie Beweglichkeit der oberen Enden der Ständer auf ein zulässiges Maß einschränken und die Ueberführung der oberen Windkräfte auf das untere Windverbandsystem und die Auflager kann durch die Einschaltung entsprechend dimensionirter steifer Querrahmen (Windjoche) an den Enden des oberen Windverbandes in einer constructiv vollkommen richtigen Weise durchgeführt werden. Die beregten Mängel treffen daher wohl den Constructeur, schließen jedoch die Anwendung des Trägersystemes nicht aus, bei dem sie ganz gut vermieden werden können.

Das Hauptgebrechen der in Rede stehenden Brücke wird in Folgendem berührt, wo es heißt: „Angesichts der Sorgfalt, mit der die Ausstellung der Endständer besorgt wurde, ist die Unterlassung eines Gleichen auch für die gedrückten Gurten der Hauptträger vorzusehen geradezu unbegreiflich. Quermembrane, die wirksam die getrennten Gurtfragmente zwischen den 5·135 *m* entfernten Knoten absteifen, fehlen gänzlich, denn die in Abständen von 45 *cm* angebrachten, mit je einem Niet befestigten Querwinkel können nicht als Absteifungsorgane der Gurtfragmente gelten, da sie nach Ueberwindung der Reibung beliebige Winkeländerungen zulassen. Durch diese Querwinkel erscheinen die getrennten Gurtfragmente lediglich blos zwangläufig gekuppelt.“

Die Querträger, welche einen **I**-förmigen Querschnitt haben, besitzen einen gekrümmten Obergurt; diese gekrümmte Seite sollte ursprünglich nach unten zu liegen kommen, wodurch die Querträger dem Wasserspiegel zu nahe gerückt wären. Die vorgenommene Umkehrung hat eine übrigens unwesentliche Verschlechterung der Längsträgeranschlüsse zur Folge. Dagegen werden wirksame Endaussteifungen zwischen den Querträgern und Endständern, sowie den ersten Verticalen besonders vermisst. Die **I**-förmigen Belagsträger sind von genügender Stärke, nur wäre bei ihrer Länge von 5·1 *m* mit Rücksicht auf die Tendenz der seitlichen Ausbiegung, die Einschaltung von aussteifenden Querrahmen erwünscht.

Erwähnenswerth ist noch, daß während der Montirungsarbeiten für die Ueberbrückung der mittleren Oeffnung ein Hochwasser mit starkem Eisgang eintrat und der heftige Anprall einer Eisscholle an das Gerüste die Arbeiter veranlasste, die noch nicht fest vernietete Construction — um sie zu retten — beinahe plötzlich loszukeilen, wodurch mehrfache Verbiegungen und Beschädigungen einzelner Theile derselben eintraten. Später wurden dann windschief gewordene Stehbleche der oberen Gurtung der 2. und 3. Maschenweite gerade gerichtet und an Stelle der für die Mittelöffnung tauschweise verwendeten gleichen Bleche der damals noch nicht montirten, später eingestürzten Seitenöffnung in die letztere eingehaut. Die fraglichen Bleche überdauerten die Katastrophe schadlos und blieben riss frei und ebenfläche.

Die nach diesem Hochwasserunfalle von Prof. Banschinger mit gelochten Stäben gemachten Probeversuche deuten darauf hin, daß das Materiale in der Werkstätte entweder gestanzt und ungenügend oder gar nicht nachgeriehen wurde oder durch übermäßiges Andornen während der Montage nachträglich Beschädigungen erlitt. Es wird auch bestätigt, „daß der Einsturz der Brücke plötzlich unter starker Detonation erfolgte, ohne daß die Pfeiffer'schen Flexionsmesser, von denen drei an jedem Hauptträger angebracht waren, das Herannahen der Katastrophe angekündigt hätten und die unmittelbar vor dem Einsturz gemachten Ablesungen vollkommen normale Einsenkungen ergaben“. (?)

Der eingehenden Beschreibung der Lage und des Zustandes der eingebrochenen Brücks sei hier Folgendes entnommen: „Der Obergurt des vierten Faches (vom Mittelpfeiler gezählt und im flussabwärtigen Träger, siehe Fig. 2, Nr. 1 der Zeitschrift) erscheint in der Mitte in der Richtung des kleinsten Trägheitshalbmessers flussaufwärts rechtreckt abgeknickt. Die beiden Gurtfragmente haben sich bis auf 15·8 *cm* genähert (gegenüber dem normalen Abstande von 21 *cm*) und die Versteifungswinkel bis auf 37 Centigrade verdreht. — Hier allein erfuhr der Obergurt einen durchgreifenden Querhruch.“

Bei der anderen Tragwand erscheint der Obergurt im ersten an die Endständer über dem Flusspfeiler angrenzenden Fach geknickt und tordirt. Es nähern sich die Gurtfragmente bis auf 3 *cm* und die größte Verdrehung der Versteifungswinkel beträgt 45°. Die Gurtwinkel sind an den Knickstellen gebrochen und anrissig, auch

Digitized by Google

ist in Folge der mangelhaften Querträgeranschlüsse einer der Endständer von anschließenden Querträgern gänzlich abgerissen.

Prof. Tetmajer gibt nun die Resultate einer für die Probebelastung, welche aufgebracht war, als der Zusammenbruch erfolgte, vorgenommenen statischen Berechnung. Hiebei ist die Knickfestigkeit K_k der Stäbe unter der Annahme einer Zugfestigkeit von $3{\cdot}5\ t/cm^2$, bei einem Längenverhältnis von $\frac{l}{i} \leq 110$ gerechnet nach $K_k = 3{\cdot}03 - 0{\cdot}013\left(\frac{l}{i}\right)$, bei einem Längenverhältnis von $\frac{l}{i} \geq 110$ gerechnet nach $K_k = 19740\left(\frac{i}{l}\right)^2$, wobei l die freie Länge, i den Trägheitshalbmesser des Stabes in der Knickrichtung bedeutet.

Für l wurde eingeführt: Für die einheitlichen Gurtungen $\perp$ zur Tragwandebene $l = l_0$ (theoretische Knotenentfernung), für die getrennten Gurtheile $\perp$ zur Tragwandebene $l = 0{\cdot}6\ l_0$, für die Endständer $\perp$ zur Tragwandebene $l = 0{\cdot}9\ l_0$ (theoretische Ständerlänge), für die Endständer in der Tragwandebene $l = 0{\cdot}8\ l_0$, für die Verticalen $\perp$ zur Tragwandebene $l = 0{\cdot}9\ l_0$ (theoretische Länge), für die Verticalen in der Tragwandebene $l = 0{\cdot}7\ l_0$, und es wurden die Querschnitte mit den Nietlochverschwächungen in Rechnung gebracht, insoferne selbe $12^0/_0$ der vollen Fläche überschreiten.

Es ergaben sich dann folgende Beanspruchungen (Stabkraft getheilt durch die Fläche) und Sicherheitsgrade (mit Berücksichtigung der redncirten Knickfestigkeit):

	Beanspruchung			Sicherheitsgrad
Obergurt einheitlich gerechnet, zwischen	820	und	$970\ kg/cm^2$	2·6 bis 3·1
Obergurt mit getrennt. Theilen gerechnet, zwischen . .	820	„	970 „	0·8 „ 1·2
Untergurt „ . . .	560	„	630 „	5·6 „ 6·2
Verticale „ . . .	50	„	560 „	3·3 „ 70·0
Diagonale „ . . .	90	„	820 „	4·3 „ 38·9
Endständer „ . . .	1100	„	1150 „	2·3 „ 2·4

Den anzulänglichen Sicherheitsgrad von 0·8 weist der Obergurt im vierten Fache auf.

Diese Ergebnisse werden nun dahin zusammengefasst:

„daß an Folge mangelhafter Absteifung der Fragmente der Obergurten, sodann Dank der ausschließlichen Anwendung der in den speciellen Vorschriften für die Bearbeitung des Projectes der Morawubrücke in L. niedergelegten Knickungsformel (siehe Nr. 1 der Zeitschrift), welche blos bedingungsweise Giltigkeit besitzt, der Sicherheitsgrad der Endständer, sowie der Obergurten in sämmtlichen Fachen der Hauptwandwände unter diejenige Grenze sinkt, welche vom Stande der öffentlichen Sicherheit gefordert werden muss. Die schwächsten Organe der Brücke sind die Obergurten in den vierten Fachen. Hier sinkt der Sicherheitsgrad unter 1·0, das heißt: die Knickgefahr bestand in diesen Fachen bereits vor Erreichen der Belastung, bei welcher schließlich der Zusammenbruch der Oeffnung erfolgte und es gehörte lediglich blos noch der Hinzutritt einer Zufälligkeit, einer heftigen Erschütterung, um das Ausknicken des Gurtes und damit den Einsturz der Construction herbeizuführen. Thatsächlich weist auch der Obergurt der stromabwärts liegenden Tragwand im vierten Fache (gerechnet vom Flusspfeiler) eine regelrechte Knickung auf, und wir gelangen zum Schluss, daß der Einsturz der Oeffnung dort seinen Ausgang nahm und alle übrigen Formveränderungen und Brüche secundärer Natur sind."

Es möge hier nur noch für den schwächsten Obergurtstab im vierten Fache eine vergleichende Rechnung durchgeführt werden.

Bedeutet P die Stabkraft, l die Knicklänge, J das Trägheitsmoment in der Knickrichtung $\perp$ zur Tragwandebene, $\frac{l}{i}$ das Verhältnis zwischen Knicklänge und Trägheitsmassenmesser und k die einfache Beanspruchung $\left(\frac{\text{Stabkraft}}{\text{Fläche}}\right)$, so enthält der in Rede stehende Bericht hiefür die folgenden Werthe:

I) wenn beide Gurttheile vereint wirkend angenommen werden

$$P = -\ 122{\cdot}3\ t,\quad l = 5{\cdot}180\ m,\quad J = 20322\ cm^4,\quad \frac{l}{i} = 41{\cdot}4,$$
$$k = 970\ kg/cm^2;$$

II) wenn die beiden Gurttheile einzeln wirkend angenommen werden

$$P = -\ 62{\cdot}2\ t,\ l = 0{\cdot}6 \times 5{\cdot}18 = 3{\cdot}11\ m,$$
$$J = 297{\cdot}3\ cm^4,\ \frac{l}{i} = 145{\cdot}5,\ k = 970\ kg/cm^2.$$

Mit diesen Daten rechnet sich nach der Schwarz-Rankin e'schen Formel die erhöhte Knickbeanspruchung k_k.

Für I mit $k_k = 970\,[1 + 0{\cdot}00008\ (41{\cdot}4)^2] = 1103\ kg/cm^2$,

für II mit $k_k = 970\,[1 + 0{\cdot}00008\ (145{\cdot}5)^2] = 2613\ kg/cm^2$,

weiters soll nach der für die Projectsverfassung maßgebend gewesenen Enler'schen Knickformel das Trägheitsmoment wenigstens $J = 2{\cdot}5\ P\,l^2$ (was einer fünffachen Sicherheit entspricht) betragen,

also für I soll $J \geq 2{\cdot}5 \times 125{\cdot}3 \times 5{\cdot}18^2 = 8397{\cdot}7\ cm^4$,

für II soll $J \geq 2{\cdot}5 \times 62{\cdot}2 \times 3{\cdot}11^2 = 1503{\cdot}5\ cm^4$

sein, während im Falle II das vorhandene Trägheitsmoment nur den Werth $J = 297{\cdot}3\ cm^4$ erreicht.

Diese Rechnung zeigt, daß für den Fall, als die beiden Gurttheile einzeln wirkend aufgefasst werden, was bei der durchgeführten Verbindung derselben allein zulässig ist, sich sowohl nach der Schwarz-Rankine'schen Formel eine zu große Knickbeanspruchung ergibt, als auch daß die einzelnen Gurttheile ein weit kleineres als durch die Euler'sche Knickformel gefordertes Trägheitsmoment aufweisen.

Es ist daher klar, daß abgesehen von der verwendeten und nur bedingungsweise geltenden Knickformel der Hauptfehler der Rechnung darin liegt, daß die beiden Gurttheile als ein Ganzes wirkend betrachtet wurden, während sie constructiv nicht als solches durchgebildet sind. Daß eine solche Auffassung unstatthaft ist, wurde schon in dem Berichte in Nr. 1 der Zeitschrift betont.

Wien, im April 1893.

A. Walzel.

Bericht

über die Excursion des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines nach Budapest, 25. und 26. März 1893.

Unter Führung des Vereins-Vorstehers, Herrn k. k. Hofrathes Franz Ritter v. Gruber, haben über freundliche Einladung der Firma Siemens & Halske etwa 100 Vereinsmitglieder die Reise nach Budapest unternommen, um den Bau und Betrieb der dortigen elektrischen Stadtbahn zu studiren. Der Aufenthalt in der ungarischen Residenzstadt war programmgemäß auf nur 24 Stunden beschränkt, und erfolgte die Abfahrt von hier am 25. März 8 Uhr 5 Min. Früh, die Rückkunft in Wien am 26. März 7 Uhr 20 Min. Abends.

Die priv. österr.-ungar. und die königl. ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft hatten die Güte, den Reisetheilnehmern vier Personenwagen zur Verfügung zu stellen. Bei herrlichem Wetter langten wir am Ostbahnhof in Budapest an, wo wir vom Herrn Präsidenten des Ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, Alexander Lipthay, der sich an der Spitze einer großen Zahl von Mitgliedern dieses Vereines eingefunden hatte, herzlich bewillkommt wurden. Herr Hofrath v. Gruber dankte namens unseres Vereines für den freundlichen Empfang, und in wenigen Minuten brachten uns die von der Firma Siemens & Halske beigestellten Wagen in die schon früher ausgemittelten Quartiere.

Beim Mittagsmahl, welches etwa 200 Standesgenossen im Saale des Hôtels „Hungaria" vereinigte, waren wir Gäste der Firma Siemens

Digitized by Google

& Halske. Den ersten Toast sprach der Herr Präsident der Elektrischen Stadtbahn-Actien-Gesellschaft, Graf Stefan Szapáry. Er erhob sein Glas auf den Fortschritt, der neue Absatzgebiete schafft, der die Cultur gleich der rückstrahlenden Sonne von Westen nach Osten trägt, und begrüßte die Mitglieder unseres Vereines, welche an der Förderung des modernen Verkehres so lebhaft betheiligt sind, auf das Herzlichste. Herr Vereins-Vorsteher Hofrath v. Gruber dankte für die freundlichen Worte und betonte in seiner Rede, daß wir von Westen kommend, heute im Osten etwas zu lernen Willens sind, um es in unserer Heimat zu verwerthen. Die Leistungen der Firma Siemens & Halske auf technischem Gebiete seien ja weltbekannt und wir freuen uns, ein neues Glied in der Ruhmeskette der großen Gastgeber kennen zu lernen. Ein Hoch auf die Firma Siemens & Halske und deren Schöpfungen fand begeisterte Aufnahme.

Hierauf gab Herr Vice-Präsident der elektrischen Stadtbahn, Redacteur Dr. Max Falk einen kurzen Abriss seines Lebenslaufes und versichert in inniger Weise, daß er vor einem halben Jahrhundert schon erkannt habe, daß die Zukunft dem Techniker gehöre. Er selbst bemühe die technische Hochschule in Wien, und wäre — wenn die darstellende Geometrie nicht existirte — sicher einer der unseriösen geworden. Trotzdem das Schicksal ihn auf eine andere Bahn geleitet hat, bewahrt er doch unserem Beruf und unserer Wissenschaft, die er eine Weltwissenschaft nennt, da sie am ganzen Erdball dieselbe bleibt, die aufrichtigste Sympathie. Er leert sein Glas auf die Vertreter dieser Wissenschaft, die die Menschheit, ohne den Glauben zu erschüttern, emporhebt und veredelt und um bisher nie gesehenen Leistungen befähigt.

Herr Chef-Ingenieur Schwieger der Firma Siemens & Halske wies in seinem Trinkspruch darauf hin, daß sein Haus stets und mit Erfolg bestrebt war, die ungarische Industrie zu heben, wobei sein meist aus Landeskindern bestehendes Ingenieur-Bureau, auf welches er mit Stolz blickt, hiebei werkthätig mithilft; er leerte sein Glas auf das Wohl der beiden so eng befreundeten Vereine, indem er dem Wunsche Ausdruck gibt, daß dieselben bei Förderung großer Interessen stets Hand in Hand gehen mögen.

Herr Dr. Alexander Országz toastirte auf das Gedeihen des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines und wünscht, daß derselbe mehr und mehr an Einfluss gewinnen möchte.

Baudirector Rudolf Bode gibt eine Skizze über die seinerzeitige Einrichtung des technischen Dienstes in Ungarn anlässlich der Zweitheilung des Reiches und bringt ein Hoch aus auf den in kurzer Zeit groß und angesehen gewordenen Ungarischen Ingenieur- und Architekten-Verein.

Nach aufgehobener Tafel erfolgte die Besichtigung der Maschinenanlage für den Betrieb der elektrischen Bahnen, unter Führung der Ingenieure des Unternehmens.

Besonderes Interesse erregten die Dampfmaschinen mit unmittelbar gekuppelten Dynamos ohne Commutator und deren Regulirung gegenüber den plötzlichen Be- und Entlastungen beim Betriebe; die Stromvertheilung nach den einzelnen Linien des Bahnnetzes, die Ladung einer Accumulatoren-Batterie von den Bahnbetriebsmaschinen während des Betriebes; die Verwendung der Betriebsmaschinen zur Beleuchtung des Verwaltungsgebäudes mittelst Transformator und parallelgeschalteten Accumulatoren, der Oberflächen-Condensator (System Klein, Schanzlin und Becker) mit elektrisch angetriebenem Ventilator; die rauchfreie Verbrennung (System Eggerberg), auf die wir seinerzeit wieder zurückkommen werden, etc. etc.

Für Abends 8 Uhr waren wir vom Ungarischen Ingenieur- und Architekten-Verein zu einer geselligen Vereinigung in seinen Localitäten geladen. Vereins-Präsident Alexander Lipthay gab seiner Freude Ausdruck, die Oesterreichischen Collegen in den Räumen des Ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereines begrüßen zu können und toastirte auf das Wohl seiner Gäste. Hierauf erhob sich Se. Excellenz der Herr Minister des Innern Carl Hieronymi, welcher dem Ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereine als Mitglied angehört, um unter allgemeiner Spannung in gewinnendster Weise zu versichern, wie sehr es ihm gefreut habe, daß einer der ersten Gratulanten zu seiner Berufung in den Rath der ungarischen Krone der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein gewesen ist. Er hofft, daß es ihm gelingen werde, die in ihn gesetzten Erwartungen zu erfüllen und den Beweis zu liefern, daß technische Bildung und technisches Wissen zur Lösung der höchsten staatlichen Aufgaben befähigen. Ein Hoch auf den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein schloss die mit stürmischem Beifalle aufgenommene Rede.

Herr Vereins-Vorsteher Hofrath v. Gruber begliickwunscht die jenseitige Reichshälfte zu ihrem Minister des Innern und begeichnet die Wahl eines Ingenieurs für diesen Posten für die Techniker Oesterreich-Ungarns als eine um so ehrenvollere, da Se. Excellenz ein Ressort verwaltet, welches kein speciell technisches sei.

Die Reihe der Trinksprüche schlossen die Herren:

Stadtbaudirector, k. k. Oberbaurath Franz Berger, Baudirector und königl. ungar. Ministerialrath Ludwig Lechner, der ungar. Reichstags-Abgeordnete Edmund von Miklós, Baudirector Rudolf Bode, endlich Director Bexheft, der dem Wunsche Ausdruck gab, daß die Techniker der diesseitigen Reichshälfte ebenfalls bald in die Lage kommen möchten, einen der ihrigen als unmittelbaren Rathgeber der Krone begrüßen zu können.

Es wäre undankbar, hier nicht zu erwähnen, daß Herr Director Fabian als ebenso fürsorglicher als gewandter Küchen- und Kellermeister seines Amtes mit großer Ausdauer und Präcision waltete.

Es wirkten alle Factoren zusammen, um uns diesen Abend in Budapest, den eine treffliche Zigeunermusik eigenartig belebte, so angenehm als nur möglich zu gestalten und wir konnten wieder wahrnehmen, wie sehr der alte Ruf, den Ungarn bezüglich seiner ritterlichen Gastfreundschaft genießt, berechtigt ist.

Es nahte bereits der Morgen, als wir unsere Lager aufsuchten.

Sonntag den 26. März 1. J. 8 Uhr Früh versammelten wir uns im Kaffeehaus des Redoutengebäudes, um gemeinsam das Frühstück einzunehmen. Um 9 Uhr Früh erfolgte die Abfahrt von der Academie mittelst der elektrischen Bahn nach dem Betriebs-Bahnhofe in der Arenastraße. Dort wurden die zwar kleine aber sehr interessante Werkstätte, deren Arbeitsmaschinen mit von den Leitungen der Bahn entnommenem Strome angetrieben werden, dann die Wagen-Remise und die Construction der Wagen selbst besichtigt.

Hier erregte unsere besondere Aufmerksamkeit das sehr sinnreich construirte Contactschiff, die Dynamomaschine mit den Uebertragungsketten auf die Wagenachse, die Form und Abnützung der Radreifen, die selbstverständlich elektrische Wagenbeleuchtung und eine sehr zweckmäßige und vollkommen entsprechende Schutzvorrichtung gegen das Ueberfahrenwerden, die ich hoffe nach einiger Zeit im Detail verfüttern zu können. Auch die vom Untergestelle abnehmbaren und ein selbstständiges Object bildenden Wagenkasten verdienen die vollste Beachtung des Eisenbahn-Ingenieurs, da hiedurch dasselbe Untergestell befähigt wird, unter den der Jahreszeit entsprechenden (Sommer- oder Winter-) Wagenkasten montirt zu werden. Die ganze Anlage gibt Zeugnis des planmäßig und tief durchdacht Angelegten, und muss jedem Ingenieur als Object eingehenden Studiums dringend empfohlen werden.*) Nach einer kurzen Fahrt (bis zum artesischen Brunnen) mit einem Probewagen, der mit den erforderlichen Instrumenten zum Messen des Verbrauches an Energie ausgerüstet war, unternahmen wir eine dreiviertel Stunden währende Fahrt auf den Linien der elektrischen daher Wagen-Ueberfüllungen, durch welche wir seit Decennien Tag für Tag belästigt sind, dort nur ausnahmsweise und bei besonderen Anlässen vorkommen. Trotzdem geht die Firma Siemens & Halske mit aller Energie daran, auch diesem Uebelstande, soweit thunlich, durch Construction und Inbetriebstellung einer Wagen-Type mit größerem Fassungsraume zu begegnen.

Nach eingenommenem Frühschoppen, den uns die Firma Siemens & Halske (im Restaurant Lippert) fürsorglich credenzen ließ, ging's mit der Dampfbahn nach dem Betriebsbahnhofe „Steinbruchestraße". Dort wurde ein höchst interessanter Fahrversuch mittelst

*) Ueber die Einrichtung und den Betrieb der elektr. Stadtbahn in Budapest s. Wochenschrift 1893 Nr. 1, 17, 18 und 19 und Zeitschrift 1892 Nr. 32.
Anm. d. Red.

Digitized by Google

eines mit circa 20 Personen besetzten elektrischen Wagens auf einer Rampe von 1 : 10 vorgenommen. Da die Schienen trocken, erfolgte die Anfahrt auf dieser Steigung ohne Räderschleifen, aber auch ohne einen Stoß hervorzurufen und ohne vorhergehender Rückwärtsbewegung. Die Thalfahrt wurde ohne Anwendung der Bremse und nur durch den elektrischen Strom derart regulirt, daß auf der ganzen Strecke eine vollkommen und gleichmäßige Geschwindigkeit beibehalten wurde. Diese Resultate sind mit ungetheiltem Beifalle aufgenommen worden.

Wenn wir noch erwähnen, daß ein Theil der Reisegesellschaft den Vormittag benützte, um die großen Canalbau-Arbeiten, das Opernhaus und andere Monumentalbauten in Augenschein zu nehmen, so können wir schließlich dankerfüllten Herzens nur versichern, daß unsere Gastgeber und ungarischen Freunde es recht wohl verstanden haben, uns den Abschied von ihnen und ihrer schönen, erhebenden und interessanten Stadt recht schwer zu machen.

L. Gassebner.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 649 ex 1893.

BERICHT

über die 21. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 15. April 1893.

1. Herr Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath Franz R. v. Gruber eröffnet am 7 Uhr Abends die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt.

2. Theilt derselbe das Resultat der Wahl in den Zeitungs-Ausschuss (Siehe Nr. 15 der Zeitschrift), und

3. weiter mit, daß die Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner Herrn k. k. Ober-Bergrath Anton Rücker zum Obmann, Herrn Director Alois Peithner R. v. Lichtenfels zu dessen Stellvertreter, Herrn k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur Carl Hahermann zum Schriftführer, ferner in den Arbeits-Ausschuss die Herren: Dr. Moriz Caspar, Ober-Ingenieur, Heinrich Freiherr v. Fulton, k. u. k. Montan-Secretär, Eduard Goedicke, Director, und Adolf Gstöttner, k. k. Bergrath gewählt hat.

Hiezu meldet sich Herr k. k. Hofrath v. Rossiwall zum Worte, um ergänzend hinzuzufügen, daß er, als langjähriger Functionär und Obmann dieser Fachgruppe, die Wahl des Herrn Ober-Bergrathes Rücker zum Obmann, nachdrücklichst in Antrag brachte.

4. Bringt der Vorsitzende zur Kenntnis, daß die sämmtlichen Herren Mitglieder des Unterstützungs-Fonds-Ausschusses beinahe mit Stimmen-Einhelligkeit für das Jahr 1893 wiedergewählt wurden.

Da sich weiter Niemand zum Worte meldet, ersucht der Vorsitzende

5. Herrn Ober-Ingenieur Oscar Meltzer, den angekündigten Vortrag über die Hebung der Rheinbrücke bei Buchs zu halten.

Der Vortragende bespricht zunächst die abnormen Verhältnisse des Rheins an der Ueberbrückungsstelle, welche darin gipfeln, daß das Durchflussprofil seit dem im Jahre 1872 erfolgten Baue der Brücke bis zu Anfang des Jahres 1891 durch die successiv fortschreitende Aufschotterung der Flusssohle um circa 200 m², d. i. 1/4 seiner Gesammtfläche, verengt wurde, daß die Eisenconstruction ferner in Folge der naturgemäß immer höher werdenden beiderseitigen Schutzdämme (Wuhren) in diese 1 bis 2 m tief eingeschnitten und endlich gelegentlich des letzten Hochwassers vom Jahre 1890 die Brückenconstruction bereits 40 cm von den Hochfluthen bespült worden ist; er führt weiter uns, daß diese Zustände eine permanente Gefahr sowohl für den Bestand der Brücke, als auch für die Sicherheit der Thalniederungen und endlich auch der Bewohner selbst bildeten, so daß sich die Hebung der Brücke in doppelter Beziehung als eine unabweisliche Nothwendigkeit kurz, der Ernst der Situation wurde zur rechten Zeit erkannt und ist die Einleitung zu den Reconstructions-Arbeiten derart getroffen worden, daß dieselben noch vor Ende des Jahres 1892 zum Abschluss gebracht werden konnten.

Die Hebung der 200 m langen, 690 t schweren Eisenconstructionen, deren beide Stromöffnungen aus continuirlichen Parallelträgern bestehen, um 150 cm, u. zw. bei Aufrechthaltung des Gesammtverkehres, war eine sehr verantwortungsvolle Arbeit. Die Hebung der Eisenconstruction über die beiden großen Stromöffnungen wurde in kaum 32 Stunden von nur 16 Arbeitern, u. zw. unter Anwendung von acht hydraulischen Pressen, welche gleichzeitig arbeiteten, vollzogen.

Der Vortragende bespricht dann die Hebung der beiden an die Brücke anschließenden Zufahrtsrampen, die Durchführung der Brückenverstärkung, die Installationsarbeiten, die angewendete Signalisirung und endlich die Brückenhebung selbst, welche in vier programmgemäß festgestellten Phasen unter gleichzeitiger Vornahme der Aufmauerung der Pfeiler bewirkt wurde. Die durchschnittlich erzielte Leistung der zehn Tage währenden Hebungsarbeit beträgt somach per Stunde 47 cm, während die Mauerung 14 Tage und die Vorbereitungen und Nacharbeiten 22 Tage in Anspruch nahmen.

Die Gesammtkosten der Reconstruction und Hebungsarbeiten belaufen sich auf 62.000 fl., wovon 22.000 fl. auf die Verstärkung, 16.500 fl. auf die Mauerwerksarbeiten, 9500 fl. auf die Erdarbeiten, 4600 fl. für das Heben des Oberbaues und 8400 fl. auf die eigentliche Brückenhebung entfallen.

Zum Schlusse dieses beifälligst aufgenommenen Vortrages demonstrirt der Vortragende eine Reihe von Lichtbildern, welche in gelungener Weise die einzelnen Phasen der durchgeführten Arbeiten zur Anschauung brachten. Dieselbe dankt hierauf dem Herrn Ingenieur der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft Franz Podhajsky für dessen freundliche Unterstützung bei der Projicirung der Bilder, dann dem Herrn k. u. k. Hof-Mechaniker Wilhelm Wolters, welcher in entgegenkommendster Weise den Projections-Apparat und die Lichtquelle für den heutigen Abend abermals unentgeltlich zur Verfügung gestellt und die Proben persönlich geleitet hat. Der Vorsitzende dankt hierauf dem Herrn Vortragenden für dessen interessante Mittheilungen und schließt die Sitzung 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung vom 21. März 1893.

Der Obmann eröffnet um 7½ Uhr Abends die zahlreich besuchte Versammlung und leitet die Neuwahl der Functionäre der Fachgruppe ein. Das Resultat derselben wurde bereits bekanntgegeben. (Zeitschrift 1893 Nr. 15.) Der Vorsitzende ertheilt hierauf Herrn Baurath Julius Dörfel das Wort zu seinem angekündigten Vortrag: „Architektonische Mittheilungen über Reisen in den verschiedenen Ländern.“

Der Herr Vortragende beginnt mit einer kleinen Chronik seiner seit 40 Jahren vorgenommenen Studienreisen und theilt seine Mittheilungen in folgende 3 Gruppen: 1. Italien, 2. Frankreich, 3. Spanien, 4. England, Schottland und Irland, 5. Belgien und Holland, 6. Dänemark, Schweden und Norwegen, 7. Deutschland und Schweiz, 8. Türkei und andere außereuropäische Länder. Der Vortragende wählt sich für seinen heutigen Vortrag die erste Gruppe, d. i. Italien.

Bevor er zur Aufzählung und Beschreibung der Bauwerke Italiens schreitet, gibt er einen kurzen geschichtlichen Ueberblick. Dann erörtert er an der Hand zahlreicher ausgestellter Photographien die bedeutendsten Denkmäler Siciliens, Mittel- und Oberitaliens, um hierauf in eingehender Weise die bauliche Entwicklung Roms zu schildern. Der Vortrag wird an a. St. d. Bl. veröffentlicht werden.

Unter lebhaftem Beifall der Versammlung dankt der Vorsitzende für die interessanten Mittheilungen des Herrn Vortragenden und schließt um 9 Uhr die Sitzung.

Der Schriftführer: Carl Hinträger.

Der Obmann: A. v. Wielemans.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Verein der Techniker in Ober-Oesterreich.

In der Wochenversammlung vom 8. d. M. entwickelte sich eine interessante fachwissenschaftliche Discussion. Zuerst sprach Herr Inspector

Digitized by Google

Tischler über die Fundirung der neuen Straßenbrücke über den Inn bei Simbach, indem er ohne weitere Vorbereitung aus dem Gedächtnisse die Eindrücke eines Besuches dieser Arbeiten wiedergab. Bemerkenswerth bei den dortigen Caissonbauten ist die Anwendung der Elektricität ersetzen zur Beleuchtung des inneren Arbeitsraumes des Caissons und zweitens als Uebertragung der Arbeitsleistung einer am Ufer stehenden Locomobile zur Förderung des Materiales aus der Baugrube. Die erste Verwendung sichert im Arbeitsraum des Caissons eine unverdorbene Luft, was bei Anwendung von Oelbeleuchtung natürlich niemals erreichbar ist, und die zweite Einrichtung ermöglicht um einfachsten die Ausnützung einer Kraftquelle zur Materialförderung. Diese letztere ist im angedeuteten Falle sinnreich eingerichtet. Aus dem auf dem Einsteigschachte des Caissons angebrachten Dome führen nämlich zwei Hosenrohre nach abwärts, in welche das herausgeförderte Material einfach entleert werden kann. Der Verschluss dieser beiden Hosenrohre findet durch je zwei Thüren in der Weise statt, daß bei einem Rohre nur immer eine Thür geöffnet sein kann; die zweite ist während dieser Zeit automatisch verriegelt.

Diese kurzen Auseinandersetzungen des Herrn Inspector Tischler erweckten lebhaftes Interesse, und versprach daher derselbe in nächster Zeit ausführlich über diesen Gegenstand zu sprechen.

Nach diesem sprach Herr Inspector Pelikan über die Explosion des Kochers in der Cellulosefabrik bei Weißenbach-St. Gallen. Nach kurzer Einleitung über den heutigen Stand der Cellulosefabrikation berichtet der Vortragende die am 3. April d. J. um ½12 Uhr Nachts stattgehabte furchtbare Katastrophe und deren Wirkung. Der in vertikaler Richtung durch das Dach hinausliegende Kocher, der einen Durchmesser von circa 3 m und eine Länge von circa 7·5 m hatte und aus 18, resp. 20 mm starken Eisenblech mit Bleiausfütterung hergestellt war, zerstörte den größten Theil der Fabriksanlage. Die Ursachen dieses Ereignisses dürften nach Meinung des Vortragenden lediglich nur in der bei diesem Fabrikzweig fast unvermeidlichen Schwächung des Materiales zu suchen sein, welche sich nach dem Unglücke noch constatiren ließ.

Die hier nur kurz angedeuteten Ausführungen erweckten bei den Anwesenden das Verlangen, noch mehr darüber zu hören, welchen Wunsche Herr Ingenieur Pelikan nächstens nachzukommen versprach.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Ober-Inspector der österr. Nordwestbahn in Wien, Herrn Wilhelm Felsenstein in Anerkennung seiner vieljährigen berufseifrigen Wirksamkeit den Titel eines kaiserl. Rathes verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat gestattet, daß der k. k. Ober-Inspector der General-Inspection der österr. Eisenbahnen Herr Max Edler von Leber, den kaiserl. russischen St. Stanislaus-Orden zweiter Classe und das Commandeurkreuz des königl. belgischen Leopold-Ordens, und der Burgbauptmann, Regierungsrath Herr Ferdinand Kirschner das Ehrenkreuz des königl. Ordens der württembergischen Krone annehmen und tragen dürfen.

Die a. h. Statthalterei hat dem Herrn Josef Rudl, Fabriks- und Steinbruchbesitzer in Ternitz, das Befugniss eines beh. aut. Bau-Ingenieurs mit dem Wohnsitze in Ternitz ertheilt.

Regulirung des Donaucanales.

Am 21. d. M. tritt die von der Donau-Regulirungs-Commission zur Ueberprüfung des Projectes für die Umgestaltung des Donaucanales in einen Schleusen-Canal einberufene Expertise zusammen. Derselben gehören an: Chef-Ingenieur Girardon—Lyon, Stadtbaurath Lindley—Frankfurt a. M., ferner Stadtbaudirector Franz Berger, k. k. Hofrath Rud. R. v. Grimburg und General-Directionsrath A. Oelwein.

Die Wiedereröffnung der alten Donau zu Schiffahrtszwecken. Mit Rücksicht darauf, daß nach Regulirung des Donaucanales derselbe nicht mehr zur Abfuhr von Hochwassern benützt werden kann, plant die Donauregulirungs-Commission die Ableitung eines Wasserquantums von circa 600 m³ per Secunde durch die alte Donau und soll selbe durch einen Durchstich bei der Stadelauer Inundationsbrücke mit dem Mühlleitenwasser in Verbindung gebracht werden. Aus diesem Anlasse haben sich die Wassergemeinden Jedlesee, Floridsdorf, Groß-Jedlersdorf, Donaufeld, Groß-Enzersdorf, Hirschstetten, Leopoldau, Orth, Stadlau, Eßlingen, Wittau etc. an Se. Excellenz den Herrn Statthalter gewendet, um die Wiederschiffbarmachung der alten Donau und deren seinerzeitige Verbindung mit dem Donau-Oder-Canal zu erbitten.

Arbeitsvergebung.

Seitens des Consorzio acque dell' agro monfalconese in Ronchi (Küstenland) wurde eine Arbeitsvergebung ausgeschrieben für den Bau eines Wehres über den Isonzo mit Schotterschleusen, Einlauswerk und Nebenarbeiten sammt dem angrenzenden Theile des Haupt-Canales im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 117.555·22.—. In dieser Summe ist ein Pauschale von fl. 17.000.— für Wasserhaltung und verschiedene provisorische Arbeiten inbegriffen. Die Arbeiten müssen binnen acht Monaten fertiggestellt werden. Die mit dem Nachweise über die bei der Filiale der Creditanstalt für Handel und Gewerbe in Triest erfolgte Deponirung eines Vadiums von fl. 5878.— belegten Offerte sind bis 14. Mai d. J. bei dem obgenannten Consorzio zu überreichen. Die Offerenten haben ausdrücklich zu erklären, daß ähnliche Arbeiten von ihnen mit Erfolg ausgeführt worden sind und daß sie die beim Consorzio zur Einsicht aufliegenden Baubedingungen, Voranschläge und Projectspläne anerkennen.

Berichtigung.

In dem Aufsatze über gerade Betondecken in Nr. 14 d. J. sind nach Mittheilung des Verfassers auf S. 216, 2. Sp. folgende Richtigstellungen vorzunehmen: Erforderuis für die Volldecke per m²: I-Träger Nr. 20 = 32·37 *kg*, I-Eisen Nr. 5 = 14·75 *kg*, I-Eisen $\frac{30}{40}$, 4 m = 0·82 *kg*, 0·06 m³ Portland-Cementbeton, 1 m² Deckenverputz. 0·1 m² Beschüttung; Erfordernis für die Hohldecke: I-Träger Nr. 18 = 26·70 *kg*, I-Eisen Nr. 5 = = 10·08 *kg*, I-Eisen $\frac{30}{40}$, 4 m = 0·82 *kg*, 0·06 m³ Portland-Cementbeton, 1 m² Deckenverputz.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Circulare VI der Vereinsleitung 1893.

Ich beehre mich hiermit zur Kenntnis zu bringen, daß laut Beschluss des Vereinsausschusses die laufende Vereins-Session Samstag, den 29. April l. J. geschlossen wird.

Wien, 17. April 1893.

Der Vereins-Vorsteher:
F. v. Gruber.

Z. 649 ex 1893.

TAGESORDNUNG
der 22. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 22. April 1893.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.

2. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Anton Waldvogel: „Ideen für die Ausgestaltung der Verkehrs-Anlagen und Schaffung von Donau-Häfen für Wien."

Zur Ausstellung gelangen: 1. Durch Herrn Ingenieur Anton Tichy ein neuartiges, von ihm construirtes Stativ für theodolithartige Instrumente. 2. Durch die Antiquariats-Buchhandlung für Technik, Kunst und Gewerbe Halm & Goldmann neue technische und architektonische Werke.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 27. April 1893.

Vortrag des Herrn k. k. Professors an der techn. Hochschule in Brünn, Rudolf v. Lichtenfels: „Zur Frage der Befestigung breitbasiger Schienen auf eisernen Querschwellen."

INHALT. Die hydraulischen Einrichtungen im Freihafengebiete zu Triest. Von V. Schönbach, Ingenieur der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vorm. Breitfeld, Daněk & Co. in Prag. (Fortsetzung zu Nr. 15.) — Ueber aus Holz erbaute Kirchen in Ungarn. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 11. Februar 1893 vom k. k. Baurathe und Prof. Julius Koch. — Ueber den Zusammenbruch der Mornwehrke bei Ljubitschewo. Von A. Waizel. — Bericht über die Excursion des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines nach Budapest, 25. und 26. März 1893. Von L. Gassebner. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 21. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare VI der Vereinsleitung 1893. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 28. April 1893. Nr. 17.

Die hydraulischen Einrichtungen im Freihafengebiete zu Triest.

Von V. Schönbach, Ingenieur der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vorm. Breitfeld, Daněk & Co. in Prag.

(Schluss zu Nr. 16.)

Uebernahmsproben und Betriebsresultate.

Nach den im Vertrage festgesetzten Modalitäten für die Uebernahme der einzelnen Objecte wurde jeder Bestandtheil der Anlage bei seiner Inbetriebsetzung einer gründlichen Erprobung auf seine Leistungsfähigkeit unterworfen, nach tadellosem Befunde als provisorisch übernommen erklärt, hierauf einem vierwöchentlichen Probebetrieb übergeben und erst nach Ablauf dieses Probebetriebes die definitive Uebernahme des betreffenden Objectes ausgesprochen. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß alle diese Uebernahmen und Probebetriebe unstandslos erfolgt sind und kein Object wegen programmwidriger Beschaffenheit beanständet wurde.

Was die bisher gesammelten Betriebsresultate anbelangt, so können dieselben noch nicht die Basis bilden für ein richtiges Urtheil über die Rentabilität der Anlage.

Die Aufhebung des Freihafens von Triest, mit welchem die Inbetriebsetzung der Anlage zusammenfällt, verursachte vor und nach dem 1. Juli 1891 eine bedeutende Stagnation des gesammten Triester Verkehrs, welcher erst mit der Zeit sich wieder bessern wird. Dabei muss berücksichtigt werden, daß der Mole III durch den Bau des dertigen Lloydhangars dem Verkehr entzogen war, und daß die hydraulischen Hebeapparate dieses Molo fast 40% der bisher in Verwendung stehenden Apparate ausmachen. Sobald der Molo III wieder dem Verkehr ganz übergeben sein wird, wird das Freihafengebiet auch wieder die volle Anzahl Anlageplätze besitzen, welche der neue Hafen im Jahre 1890 besaß.

Trotz der erwähnten Umstände können die ökonomischen Resultate im Vergleich zu jenen, welche an anderen Orten unter ähnlichen Verhältnissen gewonnen wurden, als sehr befriedigende bezeichnet werden. Es ist nicht uninteressant, die Resultate, welche in Triest während des ersten Betriebsjahres erzielt wurden, beispielsweise mit denjenigen in Genua zu vergleichen, weil dieser Hafen sich in mehrfacher Beziehung zu einem Vergleiche mit Triest gut eignet. Der Waarenverkehr bezieht sich in beiden Häfen auf ziemlich gleiche Artikel, das Arbeitermaterial ist an beiden Orten gleichwerthig. Genua besitzt wie Triest eine Rückleitung; die Länge des Rohrnetzes, die Leistungsfähigkeit der Centrale und die Anzahl der Krahne ist in beiden Fällen ziemlich gleich groß.

Die im Nachstehenden angeführten Tabellenwerthe über Genua sind dem Anfsatze: „Still' impianto di apparecchi idraulici nel porto di Genova", notice raccolte dagli ingegneri del Genio civile L. Luigi ed E. Bergatti, Giornale del Genio civile Anno XXVI. Settembre-Ottobre 1888, entnommen.

Nachdem in Triest erst im October 1891 eine größere Anzahl Krahne dem Betrieb übergeben war, ist die Periode October 1891 bis October 1892 mit den der gleichen Periode 1887—1888 in Genua zum Vergleiche herangezogen.

Wie jede Neuerung hat es auch der vorliegenden nicht an Gegnern gefehlt, weil die neue Verladungsmethode der früheren Hilfsmittel nicht allein entbehren konnte, sondern mit Genehmigung der Regierung die Benützung der hydraulischen Krahne obligatorisch gemacht wurde, wodurch eine Anzahl Interessenten ihre frühere Einnahmequelle einbüßte.

Bei Beurtheilung der Betriebsziffern ist zu berücksichtigen, daß die Verwendung der Aufzüge weniger abhängig ist vom Gesammtverkehr als von der Nachfrage nach Belegräumen in den Magazinen und von der Lagerzeit der Waaren.

Die im Offerte verlangten Garantien über die Verbrauchsmengen an Kohle und Speisewasser bei den Dampfmaschinen und an Druckwasser bei den Hebeapparaten sollten innerhalb der zweijährigen Garantiezeit durch Versuche nachgewiesen werden. Behufs Erbringung dieser Nachweise wurden vom 6.—10. Februar 1892 nachfolgend angeführte Versuche vorgenommen.

1. Versuche und Resultate der Pumpmaschinen.

Bei den Uebernahmsversuchen wurden die Maschinen durch mehrere Stunden hindurch ununterbrochen in Betrieb erhalten, hiebei die Tourenzahl variirt und öfters auch bis zum Maximum von 90 Touren per Minute gesteigert. Wiederholt wurde die Functionirung der selbstthätigen Abstellung und Wiedereingangsetzung durch den Accumulator controlirt und die präcise und verlässliche Wirkung dieser Regulirvorrichtung constatirt. Ueber die Erprobung des Pröll'schen Regulators und des Verhaltens der Luftleere nach Abstellung der Maschinen wurde schon bei der Beschreibung der Maschinen Erwähnung gethan. Alle Steuerungsorgane und die Dampfkolben erwiesen sich gut dicht. Die vertragsmäßige Leistung von 225 *HP* indicirt bei 90 Touren wurde durch Indicirungen constatirt.

Bei den vorgenommenen Versuchen wurde bei einer durchschnittlichen Leistung von 178 *HP* ind., ein Speisewasserverbrauch von 8·5 *kg* pro 1 *HP* ind. und Stunde gemessen.

Der Verbrauch an Kohlen (Trifailer Kohle) betrug dabei 2·10 *kg* pro 1 *HP* ind. und Stunde, die Verdampfung der Kohle war somit circa 4·1-fach.

Die verwendete Kohle kostet per 100 *kg* 85 kr., es ergaben sich daraus die Kosten des Brennmaterials für 1 m³ Druckwasser mit 4·06 kr. an der Pumpe und mit 4·10 kr. am Ende der Leitung gegenüber den garantirten Ziffern von 6·7, bezw. 7 kr., wobei der Wasserverlust in der Leitung nicht mehr als 5% betrug.

Wie bei der Beschreibung der Oberflächen-Condensation der Maschinen bereits erwähnt, kann dieselbe auch zur Anwärmung des Druckwassers benützt werden, es fließt dann das von den Hebeapparaten kommende Retourwasser durch die Oberflächen-Condensatoren, wird hier erwärmt und gelangt so in die Saugleitung der Pumpmaschinen, resp. in die Reservoire.

Auch über diese Wirkungsweise wurde ein sechsstündiger Versuch angestellt, dessen Resultate aus der Tabelle 1 ersichtlich sind. Es geht daraus hervor, daß die Anwärmung eine ziemlich beträchtliche ist, daß aber die Wirkung unsomehr abnimmt, je weiter ein Punkt der Leitung von der Centrale entfernt ist, und je mehr die einzelnen Rohrstrecken dem Kältezutritt ausgesetzt sind. Hiebei ist allerdings nicht unberücksichtigt zu lassen, daß bei einer kräftigen Anwärmung vorausgesetzt werden muss, daß das Druckwasser in allen Leitungen ordentlich circulirt, indem es die Hebeapparate passirt und in die Retourleitung gelangt. In dieser Beziehung ist daher der Druckrohrstrang vom Punkte X bis zum Hilfsaccumulator (Generalplan Tafel I) maßgebig, da hier das Wasser ziemlich stagnirt. Daß am Versuchstage die größte Erwärmung in den Reservoiren der Centrale aufgetreten ist, erklärt sich wohl aus dem schwachen Verkehr an diesem

Digitized by Google

TABELLE I.

Versuche über die Anwärmung des Druckwassers durch die Oberflächen-Condensatoren der Pumpmaschinen.

Vorgenommen am 6. Februar 1892.

Datum und Stunde der Ergebung	Temperatur der äußeren Luft, Celsius	Temperatur der Luft im Innern des Maschinenhauses	Temperatur des Ansaug-Wassers (Canalwasser)	Temperatur des Wassers in den Reservoiren	Temperatur des Condensators, Celsius	Dampfspannung im Hochdruck-Cylinder, Atm.	Receiver-Spannung, Atm.	Luftleere im Condensator in Centimeter	Touren der Maschine per Minute	Temperatur der Luft in den Canälen	Art des Wassers	Temperaturen des Wassers in den Rohrleitungen längs: Magazin 26	Hangar 24	Magazin 18	Molo I	Riva II	Molo II	Riva III	Magazin 10	Magazin 7	Hilfs-Accum.	Temperatur der Luft beim Hilfs-Accumulator
6^h—7^h	+ 5°	+ 18	+ 7°	+11·5°	+ 23°	6·5	0·4	65	22·5	+ 8°	Druck	+ 8·5°	+ 8·5	+ 8	+ 7·5	+ 8	+ 7·5	+ 8	+ 8	+ 8	+ 8	+ 6
											Ret.	+ 8°	+ 8	+ 8	+ 7·5	+ 8	+ 7·5	+ 8	+ 8	+ 8		
7^h—8^h	+ 6°	+ 20°	+ 7°	+12·5°	+ 28°	6·5	0·4	64	20	+ 8°	Druck	+ 8·7	+ 8·8	+ 8·5	+ 7·5	+ 8	+ 7·5	+ 8	+ 8·5	+ 8·5	+ 8	+ 6·5
											Ret.	+ 8	+ 8	+ 8·5	+ 7·5	+ 8	+ 7·5	+ 8	+ 8	+ 8		
8^h—9^h	+ 6·5°	+ 21°	+ 7°	+13·5°	+ 30°	6·5	0·4	64	20·8	+ 8·5°	Druck	+ 9	+ 10	+ 9	+ 7·5	+ 8·5	+ 7·5	+ 8	+ 8·5	+ 8·5	+ 8·5	+ 7
											Ret.	+ 8·2	+ 9	+ 9	+ 7·5	+ 8	+ 7·5	+ 8	+ 8	+ 8		
9^h—10^h	+ 7°	+ 21°	+ 7°	+13·5°	+ 31°	6·5	0·4	63·5	20·5	+ 9°	Druck	+ 12	+ 14	+ 9	+ 10	+ 10	+ 8	+ 9·5	+ 8·5	+ 8·5	+ 8·5	+ 8
											Ret.	+ 9	+ 10	+ 9	+ 7·5	+ 8	+ 6·5	+ 8	+ 8	+ 8		
10^h—11^h	+ 8°	+ 21°	+ 7°	+ 25°	+ 33°	6·5	0·4	63	22·3	+ 9°	Druck	+ 15	+ 16	+ 9	+ 11	+ 10	+ 8	+ 9·5	+ 8·5	+ 8·5	+ 8·5	+ 8
											Ret.	+ 10	+ 12	+ 9	+10·5	+ 8·5	+ 7	+ 8	+ 8	+ 8		
11^h—12^h	+ 9°	+21·5°	+ 7°	+ 26°	+ 44°	6·5	0·4	63	22·3	+ 9°	Druck	+ 22	+ 18	+ 11	+ 10	+ 13	+ 8·5	+ 11	+ 8·5	+ 8·5	+ 8·5	+ 8
											Ret.	+ 10	+ 16	+ 9	+ 10	+ 11	+ 7·5	+ 10	+ 8	+ 8		

Tage, der es, um die Maschine in ununterbrochenem Gang zu erhalten, nöthig machte, einen Theil des Druckwassers durch das Probirventil am Accumulator direct in die Retourleitung abzulassen. Dieses Wasserquantum gelangte somit gar nicht in die äußere Rohrleitung, sondern floss direct nach Passirung der Condensatoren in die Reservoire zurück.

Ueber die Betriebsverhältnisse der Centrale wird ein wöchentlicher Rapport geführt, in welchem die Arbeitszeit, die totale und minutliche Tourenzahl der großen Pumpmaschinen, sowie der Nachtmaschine, die totale Leistung in Cubikmeter Druckwasser und indicirten Pferdestärken, die Anzahl der in Betrieb befindlichen Kessel, die Nummern der Pumpmaschinen, die Werthe für die Admissions-Dampfspannung und die Receiverspannung, sowie das Vacuum angegeben erscheint. Ferner enthält das Protokoll die genauen Angaben über den totalen Kohlenverbrauch und den Verbrauch an Schmier- und Putzmaterial, die Menge des Zusatzspeisewassers und des Ersatzwassers in den Leitungen.

Die täglichen Aufschreibungen beginnen Mittags und endigen mit Mittag des nächstfolgenden Tages entsprechend der 24stündigen Schicht der zwei Maschinisten. In dem Betrag des Kohlenverbrauches ist somit der Consum während der Nacht zur Unterhaltung der Feuer und bei eventueller Einschaltung eines anderen Kessels auch der Betrag für das Anheizen desselben enthalten.

Die Touren der Pumpmaschinen werden durch Hubzähler registrirt. Eine Umdrehung jeder der drei großen Maschinen liefert 18 *l*, eine Umdrehung der Nachtmaschine 2·8 *l* Druckwasser.

In der Tabelle II ist eine Zusammenstellung der Rapporte des Monates October 1892 gegeben. Man ersieht daraus, daß die Leistungen der einzelnen Tage sehr stark variiren. Obzwar die mittlere Leistung dieses Monates 2·4 mal so groß ist als die damit verglichene des Monates October 1888 in Genua, so ist sie doch immerhin noch gering im Verhältnis zur Größe der Anlage. Trotzdem erreichen die resultirenden Werthe für Dampfverbrauch pro 1 *HP* ind. und Stunde, Kohlenverbrauch pro 1 *HP* ind. und Stunde und Brennmaterialkosten pro Cubikmeter Druckwasser, nahezu die für die Maximalleistung garantirten Ziffern.

Der totale Kohlenverbrauch pro Monat October betrug 111.830 *kg* Trifailer Kohle. Der dafür ausgegebene Betrag ist fl. 972, oder 87 kr. pro 100 *kg*.

Die Gesammtleistung an Cubikmeter Druckwasser betrug 12.073 m^3; es kostete somit ein Cubikmeter $\frac{97.200}{12.073} = 8$ kr. an Kohle.

Von der Gesammtleistung an 12.073 m^3 lieferten die großen Maschinen $11.323{\cdot}6\ m^3 = 93{\cdot}8\%$, die Nachtmaschine $749{\cdot}4\ m^3 = 6{\cdot}2\%$.

Der Kohlenverbrauch der Nachtmaschine wird aber mit mindestens 12% des totalen Kohlenverbrauches anzusetzen sein, somit verbleibt für die großen Maschinen ein Kohlenverbrauch von 98·400 *kg* und an Brennmaterialkosten fl. 836, daher pro 1 m^3 Druckwasser $\frac{83.600}{11.323} = 7{\cdot}3$ kr.

Der Kohlenverbrauch zur Unterhaltung der Feuer während der Nacht, für das frische Anheizen einzelner Kessel, sowie das Heizen auf Druck am Morgen vor Beginn der Arbeit und das Erhalten des Druckes während der Arbeitspausen beträgt im Durchschnitt pro Monat mindestens 20.000 *kg*. *)

Es verbleibt somit als effectiver Kohlenverbrauch für die Arbeit der großen Pumpmaschinen 78.400 *kg*, vertheilt auf 335 Arbeitsstunden, daher pro Arbeitsstunde für die großen Maschinen $\frac{78.400}{335} = 234$ *kg* Kohlen. Die mittlere Leistung der großen Maschinen war im Monate October 84 *HP* ind., es ergibt sich daraus ein Kohlenverbrauch von 2·8 *kg* pro 1 *HP* ind. und Stunde und ein Dampfverbrauch bei den großen Maschinen von 11·5 *kg* pro 1 *HP* ind. und Stunde.

In Genua betrug der Kohlenverbrauch pro Monat October 1888 38.565 *kg* ($^1/_3$ Cardiff, $^2/_3$ Newcastle) zum Preise von 34 Lire per Tonne (gleich fl. 1·60 per 100 *kg*). Die erzeugte Druckwassermenge betrug 4939 m^3; die Brennmaterialkosten pro 1 m^3 somit 12·48 kr.

Bringt man vom Kohlenverbrauch die angegebene Ziffer von circa 20.000 *kg* (eine Nachtmaschine ist dort nicht vorhanden) wie früher in Abzug, so bleibt ein Kohlenverbrauch von 18.565 *kg* für die factische Arbeitszeit der Pumpen von 270 Stunden, somit pro Stunde 68 *kg*. Die mittlere Leistung der Pumpen betrug in diesem Monate 48 *HP* indicirt. Hieraus ergibt sich pro 1 *HP* ind. und Stunde ein Kohlenverbrauch von circa 1·4 *kg* englischer Kohle und bei circa neunfacher Verdampfung derselben ein Dampfverbrauch von 12·6 *kg* pro 1 *HP* ind. und Stunde.

Die Menge des Zusatzspeisewassers war in Triest im Monat October 1892 = 158 m^3. Die Kessel verdampften im Ganzen $111.830 \times 4{\cdot}1 = 458.503\ m^3$, das Zusatzspeisewasser beträgt demnach 34%. In diesem Betrage ist der Dampfverbrauch der

*) In Genua ist derselbe Betrag für englische Kohle angegeben.

Digitized by Google

TABELLE II.

Monats-Rapport über die Thätigkeit der Pumpmaschinen in der Centrale. October 1892.

Datum	Tag	Beginn der Arbeit.	Schluss der Arbeit.	Grosse Pumpmaschinen: Maschinen Nr.	Arbeitsstunden	Totale Anzahl Rotationen	Tourenzahl per Minute	Indicirte Leistung in HP	Leistung in Cubikmeter Druckwasser.	Nachtmaschine: Arbeitsstunden	Tourenzahl per Minute	Leistung in Cubikmeter Druckwasser.	Totale Anzahl Arbeitsstunden	Totale Leistung in Cubikmeter Druckwasser	Materialien-Verbrauch: Kohle, hg	Oel, hg	Fett, hg	Putzwolle, hg	Zimik-Spiritus, Liter	Reclamirte Leistungsmesser, Ctm.
1	Samst.	18	6h 30m	III	5—	6.380	21·3	57·5	114·8	6·30	44	47·5	11·30	162·3	1860	11	0·5	1·5	7	13
2	Sonnt.	6	12	"																
2	"	12	5		5·30	10.285	31·1	84·0	185·1	5"—	50	42·0	10·30	227·1	2640	10	0·5	1·5	4	17
3	Mont.	6	12	"																
3	"	1	6·30																	
4	Dienst.	6	12	"	10·30	22.000	34·9	94·2	386·2	1"—	30	5·0	11·30	401·2	4520	11	0·5	1·5	7	17
4	"	1	6																	
5	Mittw.	6	12	IV	13"—	25.570	32·7	88·3	409·2	—	—	—	13"—	460·2	5250	12	1·0	2·0	7	16
5	"	1	6·30																	
6	Donn.	6	12	"	10·30	14.912	23·7	63·8	268·4	3·30	40	23·5	14"—	291·9	3060	12	1·0	1·5	7	15
6	"	1	6·30																	
7	Freit.	6	12	"	10·30	11.331	18·1	48·8	205·75	3·30	40	23·5	14"—	229·25	2350	12	0·5	2·5	3	14
7	"	1	6																	
8	Samst.	6	12	"	10"—	16.160	27·0	72·9	291·0	10·30	35	61·75	20·30	352·75	3320	12	1·0	1·5	—	18
8	"	1	6·30																	
9	Sonnt.	6	12	"	10·30	9.180	14·6	39·4	165·25	4"—	45	30·25	14·30	195·5	1610	11	1·0	1·5	8	15
9	"	12	5																	
10	Mont.	6	12	"	10·30	12.920	20·5	55·3	232·5	—	—	—	10·30	232·5	2270	10	0·5	1·0	3	19
10	"	1	7·30																	
11	Dienst.	6	12	"	11·30	21.186	35·0	94·5	435·3	8·30	35	50·0	19"—	185·3	4240	13	1·0	1·5	14	29
11	"	1	7·30																	
12	Mittw.	6	12	5·11	11·30	21.926	31·7	85·6	395·7	1"—	30	5·0	12·30	400·7	3840	12	1·0	1·5	13	19
12	"	1	8·30																	
13	Donn.	6	12	IV	12·30	25.200	33·6	90·7	453·6	1"—	45	7·5	13·30	461·1	4410	13	1·0	1·5	10	35
13	"	12	8																	
14	Freit.	6	12	"	13"—	26.220	33·6	90·7	472·0	5"—	35	29·5	18"—	501·5	4590	13	1·0	1·5	11	22
14	"	1	8																	
15	Samst.	6	12	"	12"—	23.933	37·0	100·0	466·8	—	—	—	12"—	466·8	4540	11	0·5	1·5	11	21
15	"	1	6·30																	
16	Sonnt.	6h 30m	12	I	10"—	13.785	23·0	64·0	247·0	2"—	30	10·1	12"—	257·1	2360	11	1·0	2·0	4	14
16	"	12	5																	
17	Mont.	6·30	12	"	10"—	14.260	27·0	72·9	292·7	—	—	—	10"—	292·7	2590	10	1·0	1·5	2	13
17	"	12	8																	
18	Dienst.	6·30	12	"	12·30	28.080	37·3	100·0	504·0	—	—	—	12·30	504·0	4400	12	1·0	1·5	2	12
18	"	12	8																	
19	Mittw.	6·30	12	"	12·30	25.712	34·2	92·3	462·8	—	—	—	12·30	462·8	3900	12	1·0	1·5	4	15
19	"	12	6																	
20	Donn.	6·30	12	IV	10·30	18.477	29·3	78·4	332·8	12"—	32·5	65·5	22·30	398·3	1000	14	1·0	2·5	8	20
20	"	12	5·30																	
21	Freit.	6·30	12	"	10"	24.412	40·7	110·0	439·4	8"	35	43·6	18"—	483·0	3900	13	1·0	1·5	5	18
21	"	12	5																	
22	Samst.	6·30	12	"	9·30	17.040	30·0	81·0	299·6	4·30	35	26·4	14"—	326·0	2930	10	1·0	1·5	2	10
22	"	12	5																	
23	Sonnt.	6·30	12	"	9·30	16.213	28·9	76·6	291·8	—	—	—	9·30	291·8	2890	12	1·0	1·5	2	14
23	"	12	5																	
24	Mont.	6·30	12	"	9·30	17.690	31·0	84·0	314·4	—	—	—	9·30	314·4	2700	11	0·5	1·5	3	13
24	"	12	6·30																	
25	Dienst.	6·30	12	"	11"—	24.845	37·6	101·5	447·0	6·30	35	38·1	17·30	485·1	4430	13	1·0	1·5	4	14
25	"	12	7																	
26	Mittw.	6·30	12	"	11·30	23.520	34·0	92·0	423·2	—	—	—	11·30	423·2	3580	12	0·5	1·5	5	11
26	"	12	7·30																	
27	Donn.	6·30	12	III	12"—	24.430	34·0	92·0	439·6	4·30	35	26·4	16·30	466·0	4240	14	1·0	1·5	4	26
27	"	12	8·30																	
28	Freit.	6·30	12	"	14"—	25.930	36·0	81·0	466·7	8·30	40	57·0	22·30	523·7	4790	14	1·0	1·5	2	12
28	"	12	8																	
29	Samst.	6·30	12	"	12·30	26.220	35·0	94·5	472·0	8·30	10	57·0	21"—	529·0	4810	14	1·0	1·5	2	28
29	"	12	6																	
30	Sonnt.	6"—	12	"	11"—	25.460	38·5	104·0	458·0	10"—	35	70·1	21"—	528·4	4090	15	—	1·5	2	28
30	"	12	5																	
31	Mont.	6·30	12	"	9·30	22.820	40·0	108·0	407·0	4"	35	29·4	13·30	436·4	3620	11	—	2·0	2	18
31	"	12	9																	
1	Dienst.	6·30	12		13·30	28.830	34·0	89·3	183·0	—	—	—	13·30	483·0	4310	11	—	2·5	—	15
	Summe	—	—	—	335·30	629.725	31·0	84·0	11324·6	118·—	37	749·4	453·30	12073·0	111830	372	24	50	158	849

1*

Digitized by Google

TABELLE III.

Vergleich der Gesammtleistungen und Betriebsmaterialkosten in den Centralen der hydraulischen Anlagen zu Triest und Genua während gleichwerthiger Monate des ersten Betriebsjahres.

Monat	Gesammtzahl der Arbeitsstunden	Totale Leistung in Cubikmeter Druckwasser	Totaler Kohlenverbrauch in Kilogramm	Kohlenverbrauch per 1 m³ Druckwasser in Kilogr.	Kohlenkosten per 1 m³ Druckwasser in Kreuzer	Menge des Zusatz- und Ersatzwassers in Cubikmeter	Betrag dieser Wassermenge in Percent des Druckwassers	Kosten des Zusatz- und Ersatzwassers per 1 m³ Druckwasser in Kreuzer	Kosten für Schmier- und Putzmaterial per 1 m³ Druckwasser in Kreuzer	Gesammt-Materialkost. per 1 m³ Druckwasser in Kreuzer
T R I E S T.										
März 1892	379	8700	128.670	14·7	14	860	10	3·0	2·9	19·9
April 1892	346	7657	92.230	12·0	9·6	620	8·7	2·57	3·14	15·31
Mai 1892	391	8539	107.330	12·5	11·46	494	5·8	1·61	2·64	15·71
Juni 1892	344	8007	62.490	7·8	7·4	439	5·5	1·65	1·91	10·96
Juli 1892	372	8675	75.631	8·72	7·9	556	6·4	1·92	1·95	11·77
August 1892	399	7730	67.860	8·77	9·4	596	7·7	2·31	2·11	13·92
Septemb. 1892	409	8711	67.390	7·73	7·3	937	10·7	3·21	2·12	12·63
October 1892	458	12073	111.830	9·27	8·0	707	5·8	1·75	1·55	11·30
Zusammen	3093	70092	713.431	10·18	9·4	5218	7·4	2·22	2·3	13·92
G E N U A.										
März 1888	270	3011	31.434	10·44	16·7	2377	78	2·96	2·13	21·79
April 1888	250	2683	29.695	11·06	17·6	1245	46	1·74	2·70	22·24
Mai 1888	250	2537	28.222	11·12	17·7	1070	42	1·57	2·44	21·70
Juni 1888	250	3289	32.358	9·83	15·7	1239	37	1·40	1·90	19·0
Juli 1888	260	4834	34.840	8·04	12·8	2430	56	2·10	1·90	16·80
August 1888	260	4153	34.420	8·28	13·25	1070	25	0·95	1·80	16·0
Septemb. 1888	240	3769	30.600	8·12	12·99	829	22	0·82	2·2	16·0
October 1888	270	4939	38.565	7·80	12·48	741	15	0·56	1·7	14·74
Zusammen	2050	28715	260.434	9·07	14·9	11001	38	1·5	2·09	18·49

Nachtmaschine, Werkstättenmaschine und Wandspeisepumpen, welche mit Auspuff arbeiten, enthalten.

Bringt man diesen Betrag (circa 78 m^3) in Abzug, so erübrigt für die Pumpmaschinen 380 m^3 und der Ersatz für Verluste beträgt dann nur 80 m^3 oder $= 21\%$ des von den großen Maschinen verbrauchten Dampfes.

Für Undichtheiten in dem gesammten Rohrnetze und bei den Apparaten wurde im October 1892 eine Ersatzwassermenge von 549 m^3 der Aurisina-Wasserleitung entnommen; das macht im Vergleich zur geförderten Wassermenge von 12.073 m^3 nur $4{\cdot}5\%$. Diese Ziffer spricht genügend für die vorzügliche Beschaffenheit der Leitungen und Dichtungen. Aus diesem Grunde ergeben denn auch die Kosten des gesammten Ersatz- und Zusatzspeisewassers, auf den Cubikmeter Druckwasser überhaupt bezogen, einen relativ kleinen Werth (1·75 kr.). Trotzdem der Preis des Aurisinawassers (30 kr. per Cubikmeter) circa achtmal so hoch ist als der Wasserpreis in Genua (3·76 kr. per Cubikmeter), ergeben sich die monatlichen Kosten des Ersatzwassers per Cubikmeter Druckwasser in Triest nicht wesentlich höher als in Genua.

Die angeführten percentuellen Ersatzwassermengen sind in Genua sehr hoch, woraus auf eine nur mangelhafte Dichtheit der Leitungen geschlossen werden müsste, wenn nicht andere Umstände den großen Verbrauch erklären. Die Leitungen sind in Genua direct in die Erde verlegt, daher schwer zu controliren und kann dies vielleicht mit einen Erklärungsgrund abgeben.

Bei dem Triester Wasserpreise würden so große Ersatzwassermengen, wie sie in Genua vorkommen, ganz unzulässig sein, die angeführten Ziffern sprechen dafür, daß die Verlegung der Leitungen in Canäle der directen Verlegung wenigstens für Triest vorzuziehen ist.

Die Tabelle III gibt einen übersichtlichen Vergleich der Gesammtleistungen und Betriebsmaterialkosten zwischen Triest und Genua für die letzten acht Monate des ersten Betriebsjahres, welcher Vergleich durchgehends für Triest wesentlich günstigere Resultate aufweist.

Zur Rubrik Kohlenkosten per 1 m^3 Druckwasser ist zu bemerken, daß mit Ausnahme der Monate April und October in den übrigen Monaten der Trifailer Kohle etwas englische Kohle zugesetzt wurde, weshalb der Kohlenpreis in den einzelnen Monaten nicht gleich erscheint. In Genua ist, wie schon erwähnt, ausschließlich englische Kohle in Anwendung.

2. Resultate der Fahrkrahne.

Die mit den Fahrkrahnen vorgenommenen Uebernahmsproben wurden bereits früher angeführt. Außerdem wurden auch Versuche über die Leistungsfähigkeit der Krahne angestellt. Hiebei wurden mit der vollen Last von 1500 *kg* alle Operationen, wie sie bei der praktischen Arbeit vorkommen, ausgeführt und zwar:

a) Heben der Last vom Rivapflaster bis zur Maximalhubhöhe.

b) Drehen der Last um 160°.

c) Senken derselben bis 4 *m* unter die Uferkante.

d) Abermaliges Heben bis zur Maximalhubhöhe.

e) Zurückdrehen um 160°.

f) Ablegen der Last auf dem Rivapflaster.

Die Anzahl der auf diese Weise ausgeführten Krahnoperationen betrug pro Stunde 33. Die Richtigkeit dieses Resultates wurde später auch durch einen neunstündigen praktischen Betrieb bestätigt, indem dabei mit einem Krahn 300 Tonnen Baumwolle verladen wurden. Die mittlere Last betrag hier 1000 *kg*, so daß also in neun Stunden 300 Operationen, somit pro Stunde 33 Hübe resultirten.

Eine noch höhere Tonnenleistung wurde beim Ausladen von Kaffeesäcken erzielt, indem ein Schiff mit 44.000 Säcken à 70 *kg* mit zwei Krahnen in vier Tagen gelöscht wurde. Das

Digitized by Google

TABELLE IV.

Vergleich der Thätigkeit der hydraul. Uferkrahne in Triest und Genua während gleichwerthiger Monate des ersten Betriebsjahres.

Monat	Anzahl der täglich in Arbeit gestandenen Krahne	Anzahl der täglich unbenützt stehenden Krahne	Anzahl der monatlichen Krahn-Arbeitsstunden	Anzahl der ausgeführten Krahnhübe	Gehobenes Gewicht in Tonnen	Mittlere Last pro Hub in Tonnen	Mittlere Hubzahl pro Krahn und Stunde	Mittlere Leistung pro Krahn und Stunde in Tonnen	Eingehobener Goldbetrag pro Monat in Gulden	Mittlerer Goldbetrag pro Stunde in Gulden	Mittlerer Goldbetrag pro Tonne in Kreuzer	Anzahl der beheiligten Schiffe	Mittleres Gewicht pro Schiff in Tonnen	Mittlerer Goldbetrag pro Schiff in Gulden	Mittlere Arbeitszeit pro Schiff in Stunden
T R I E S T.															
März 1892	14·7	15·3	3254	49.596	45.665	0·920	15·2	14·0	3783	1·14	8·1	70	652	52·90	46
April 1892	15·8	14·2	3331	52.205	47.351	0·930	15·6	14·5	3776	1·13	7·9	83	570	45·50	40
Mai 1892	17	13	3567	59 131	54.475	0·920	16·5	15·18	4093	1·14	7·5	87	626	47·00	41
Juni 1892	15·8	14·2	3293	54.089	50.663	0·930	16·7	15·5	3629	1·10	7·2	91	556	40·00	36
Juli 1892	17	13	3813	62.870	50.797	0·800	16·2	14	4121	1·08	8·0	88	577	47·00	43
Aug. 1892	15·5	14·5	3280	55.860	49.225	0·720	17	12·25	3654	1·11	9·0	79	622	45·00	41
Sept. 1892	17·3	12·7	3691	62.876	47.630	0·760	17	12·9	4148	1·12	8·7	91	523	45·50	40
Oct. 1892	18·8	11·2	4413	77.888	63.791	0·820	17·6	14·4	5281	1·20	8·2	93	685	56·80	47
Zusammen	16·5	13·5	28642	474.515	400.597	0·844	16·6	14·0	32405	1·13	8·0	682	587	47·50	42
G E N U A.															
März 1888	11	29	780	19 314	11.841	0·618	24·7	15·3	829	1·06	7·0	—	—	—	—
April 1888	11·8	28·2	768	21.227	12.292	0.579	27·6	16·0	814	1·06	6·6	—	—	—	—
Mai 1888	12·9	27·1	747	21 811	12 897	0·591	29·2	17·2	780	1·04	6·0	—	—	—	—
Juni 1888	13·1	26·9	862	24.556	15.133	0·616	28·5	17·5	406	0·93	5·3	—	—	—	—
Juli 1888	13·6	26·4	1054	31.136	17.979	0·577	29·5	17·0	1085	1·03	6·0	—	—	—	—
Aug. 1888	12·9	27·1	1005	30.236	17 405	0·575	30	17·3	1040	1·03	6·0	—	—	—	—
Sept. 1888	15·6	24·4	1116	32.514	18.991	0·584	29·1	17·0	1126	1·01	5·9	—	—	—	—
Oct. 1888	16·8	23·2	1466	41.111	22.909	0·553	28·0	15·6	1490	1·01	6·5	—	—	—	—
Zusammen	13·5	26·5	7798	221.905	129.547	0·584	28·5	16·64	7970	1·02	6·1	—	—	—	—

gibt pro Tag und Kraha 385 *t* und pro Stunde circa 40 *t*. Die Hubzahl war dabei unter 30 Hübe pro Stunde. Dagegen wurden pro Hub 90—22 Säcke, somit die volle Last von 1500 *kg* gehoben.

Die englischen Dampfer, welche wegen ihrer raschen Löschung mittelst Dampfwinden bekannt sind, löschen mit zwei Winden und zwei Lucken im Maximum 30—40 *t* pro Stunde; die Leistung eines hydraulischen Krahnes ist also doppelt so groß.

Ueber die Thätigkeit der gesammten derzeit bestehenden 30 Stück Krahne gibt die Tabelle IV für die Monate März bis October 1892 eine übersichtliche Darstellung. Wie in Tabelle III für die Leistungen der Centrale ist auch in Tabelle IV für die Betriebsresultate der Krahne ein Vergleich mit den Ergebnissen der gleichnamigen Monate in Genua durchgeführt. Zunächst ergibt sich aus Colonne 2, daß die Anzahl der täglich in Verwendung stehenden Krahne in Triest 16 beträgt, d. i. 53% der derzeit vorhandenen Krahne. Dieses Verhältnis ist sehr günstig und wird bisher in keinem anderen mit hydraulischen Krahnen ausgerüsteten Hafen erreicht, wie nachstehende Tabelle zeigt:

Hafen	Victoria und Albert Docks London	Tilbury Docks London	Antwerpen	Marseille	Genua	Triest
Anzahl der bestehenden Krahne	72	56	52	45	40	30
Hievon täglich in Thätigkeit .	14	11	13	11	13	16
In Percent der Gesammtzahl .	20	20	25	25	33	53

Die Anzahl der Krahn-Arbeitsstanden betrag für die erwähnten acht Monate im Ganzen in Triest 28.642, in Genua 7798, woraus die tägliche Arbeitszeit pro Krahn in Triest mit circa sieben Stunden, in Genua mit circa zwei Stunden resultirt.

Die Hubzahl pro Krahn und Stunde hängt wesentlich von der Waarengattung und deren Verpackung ab, ferner von dem pro Hub geförderten Gewicht, da diese Factoren die Zeitdauer für das Einhängen und Lösen der Last beeinflussen. Außerdem ist die Größe des Schiffes, bezw. die Raumtiefe desselben von großem Einfluss und endlich ist auch die Arbeitsdauer, die Anzahl der Tag- und Nachtstanden zu berücksichtigen.

Im Durchschnitt ergaben sich in Triest 16·6 Krahnoperationen pro Stunde.

Dabei betrug die mittlere Last pro Hub 844 *kg*, somit die durchschnittliche Leistung pro Krahn und Stunde 14 *t*. In Genua machten die Krahne pro Stunde 28·5 Hübe, dagegen betrug das durchschnittliche Gewicht pro Hub nur 584 *kg*, die mittlere Leistung pro Krahn und Stunde daher 16·640 *t*. Hieraus würde sich ergeben, daß es für die Krahnleistung vortheilhafter ist, nicht zu große Lasten in einem Hube zu fördern. Anderenseits vermögen die durchschnittliche Arbeitszeit pro Krahn (sieben Stunden in Triest, zwei in Genua) und die übrigen oben erwähnten Umstände nicht unwesentlich zu Erklärung der stark verschiedenen Hubzahl pro Stunde beizutragen. Sicher ist, daß die Tragfähigkeit der Krahne mit 1500 *kg* für die meisten Waaren hinreichend groß gewählt erscheint. Die zwei bestehenden 3000 *kg* Krahne haben bisher noch fast gar keine Gelegenheit gehabt, größere Lasten als die übrigen Krahne zu heben.

Die erwähnten großen Leistungen von 33 und 40 *t* pro Krahn und Stunde beweisen, daß diese Leistungen auch bei

Digitized by Google

continuirlichem Betrieb erreichbar sind, wenn eine gut passende und gleichartige Waare zu verladen ist.

Für die Benützung der Krahne werden folgende Tarifsätze eingehoben, wobei die Bedienung der Krahne durch Personal der Lagerhausgesellschaft erfolgt.

Für einen ganzen Tag . . . . . fl. 9.— per Krahn
„ einen halben Tag . . . . . fl. 5.— „ „
„ eine Tagesstande . . . . . fl. 1.50 „ „
„ eine Nachtstande . . . . . fl. 2.— „ „

Die Tarife anderer Häfen sind im Vergleich folgende:

Hafen	Marseille	Barcelona	Antwerpen	Genua	Triest
Tarif pro Tagesstunde bei ganz oder halbtägiger Benützung fl.	1.40	2.80	—.78	—.94	—.90 bis 1.—
Tarif für einzelne Tagstunden . . . . fl.	1.88	—	1.40	1.08	1.50
Tarif für einzelne Nachtstunden . . . . fl.	2.80	—	—	2.16	2.—

Aus den eingehobenen Geldbeträgen per Monat im Vergleich zur Anzahl der Arbeitsstunden ist zu ersehen, daß die Krahne in Triest auch öfter durch einzelne Tages- und Nachtstunden in Verwendung waren, welcher Umstand ebenfalls die Krahneinstände beeinflusst. Der pro Tonne eingehobene Geldbetrag stellt sich in Triest auf durchschnittlich 8 kr., in Genua auf nur 6·1 kr.; was durch die etwas höhere Krahneinstand per Stunde und den niedrigeren Tarifsatz per Tagestande in Genua erklärt ist.

Bei den im Februar 1892 vorgenommenen Messungen des Wasserverbrauches der Krahne wurden folgende Werthe gefunden, welche die zu garantirenden Ziffern durchschnittlich um 8% unterschritten.

Während dieser Messungen waren die Krahne von der Retourleitung abgeschappelt und das pro Operation verbrauchte Wasserquantum wurde durch Ablassen in ein Messgefäß geaicht.

Art des Krahnes	Anheben der vollen Last auf 18 m	Anheben von Lasten zwischen 500 und 1500 kg	Drehen um 180° hin und zurück	Anheben des leeren Hakens auf 6 m
1500 kg Krahne	99 l	99 l	13 l	33 l
3000 kg Krahne mit dreifacher Lastuhe . .	190 l	130 l	13 l	20 l

Eine gewöhnliche Krahnoperation verbraucht folgende Wassermengen.

Art der Bewegung	1500 kg Krahne	3000 kg Krahne bei 1500 kg Last
	Liter	Liter
a) Bei der Löschung; Verladen aus dem Schiff.		
Spannen des Seiles, circa 1 m Hub . .	5·5	3·33
Heben der Last vom Perron auf 12 m Höhe	66·0	86·66
Drehen um 160° vom Schiff	5·75	5·75
Senken der Last um 6 m	—	— 20·0
Nachlassen des Seiles um 1 m . . .		
Spannen des Seiles um 1 m	5·5	3·33
Heben des leeren Hakens auf 6 m . .	33·0	20·0
Drehen um 160° zum Schiff	5·75	5·75
Senken des leeren Hakens um 12 m .	—	—
Nachlassen des Seiles um 1 m . . .		
Zusammen .	121·5	164·82

Art der Bewegung	1500 kg Krahne	3000 kg Krahne bei 1500 kg Last
	Liter	Liter
b) Beim Laden ins Schiff.		
Spannen des Seiles, circa 1 m Hub . .	5·5	3·33
Heben der Last vom Perron auf 6 m .	33·0	43·33
Drehen zum Schiff 160°	5·75	5·75
Senken der Last in's Schiff 12 m . .	—	— 40·0
Nachlassen des Seiles		
Spannen des Seiles um 1 m	5·5	3·33
Heben des leeren Hakens auf 12 m . .	66·0	40·0
Drehen um 160° vom Schiff	5·75	5·75
Senken des leeren Hakens um 6 m . .	—	—
Nachlassen des Seiles um 1 m		
Zusammen .	121·5	61·49

Nachdem auch bei den 3000 kg Krahnen die Last gewöhnlich zu klein ist, um mit Druckwasserrückgewinnung senken zu können, wird es richtig sein, wenn man den Wasserverbrauch aller 30 Krahne mit 120 l per Operation annimmt. Multiplicirt man die Anzahl der Krahnoperationen in den angeführten 8 Monaten mit obigem Betrag von 120 l, so erhält man den Wasserverbrauch der Krahne für diese Zeit mit $474.515 \times 0{\cdot}120 = 56.941\ m^3$, das macht von dem gesammten Wasserquantum per $70.092\ m^3$, welches die Centrale in den 8 Monaten lieferte, $80{\cdot}5\%$.

Die in 8 Monaten geförderte Tonnenzahl beträgt $400.597\ t$, es brauchte daher die Förderung einer Tonne $\frac{56,941.000}{400.597} = 142\ l$ Druckwasser.

Nach Tabelle III betragen die Materialkosten durchschnittlich pro $1\ m^3$ Druckwasser 13·92 kr., somit pro Krahn-Tonne 1·97 kr. Die letzten vier Rubriken der Tabelle IV enthalten noch Angaben über den Schiffsverkehr. Hiernach haben in den 8 Monaten durchschnittlich 85 Schiffe per Monat im neuen Hafen angelegt und im Mittel jedes Schiff 587 t Waaren gelöscht und eingelenden.

Hiezu brauchte man im Durchschnitt 42 Krahn-Arbeitsstunden und da gewöhnlich zwei Krahne ein Schiff bedienen, so war die mittlere Arbeitszeit 21 Stunden, also circa zwei Tage per Schiff. Die Liegezeit eines Schiffes kann mit durchschnittlich drei Tage angenommen werden; es wäre demnach jede Anlagestelle 10mal im Monat benützbar. Täglich lagen 8—9 Schiffe im Freihafen. Dies stimmt auch mit der Anzahl der täglich in Verwendung stehenden Krahne.

Im Jahre 1890 haben im Ganzen 832 Schiffe mit einem Tonnengehalt von 905.033 t im neuen Hafen angelegt, daher per Monat circa 70 Schiffe. Rechnet man per Schiff wieder 587 t Löschung und Ladung, so wäre der Waarenverkehr im Jahre 1890 für den neuen Hafen circa 400.000 t gewesen, wogegen ein gleicher Betrag pro 1892 schon in den 8 Monaten März—October erreicht wurde.

3. Resultate der Aufzüge.

Die Thätigkeit der Aufzüge ist bedingt durch die Menge der in den Magazinen einzulagernden Waaren und deren Lagerzeit, ist sohin abhängig von der Geschäftsconjunctur. Die Ziffern der monatlich geförderten Waarenmengen sind deshalb bedeutend geringer als die der Fahrkrahne.

Wie erwähnt, consumirten die Fahrkrahne durchschnittlich $80{\cdot}5\%$ des von der Centrale gelieferten Druckwassers, rechnet man hiezu noch die Verluste mit durchschnittlich 6%, so verbleibt für die Aufzüge und Spills nur circa 14% des von der Centrale gelieferten Druckwassers, somit für die eilftren 8 Monate circa $980{\cdot}00\ m^3$, also per Monat rund $1200\ m^3$.

Nach den in gleicher Weise wie bei den Fahrkrahnen durch Aichung des Abflusswassers vorgenommenen Wasserverbrauchs-

Digitized by Google

Messungen ergaben sich für die Aufzüge folgende Werthe, welche die zu garantirenden Ziffern ebenfalls um durchschnittlich 8% unterschreiten.

Art der Aufzüge	Anheben der vollen Last, Senken mit leerer Schale	Anheben der vollen Last, Senken mit Druckwasserrückgewinn
9 m Aufzug	47·16 *l*	33·30 *l*
12·5 m Aufzug	64·70 *l*	49·70 *l*

Man kann demnach im Durchschnitt für alle Aufzüge und eine mittlere Etagenhöhe 40 *l* Wasserverbrauch per Hub rechnen. Die ausgeführte Hubzahl betrug per Monat im Durchschnitt 10.000, das ganze Druckwasser für die Aufzüge per Monat daher nur 400 m^3, die übrigen 800 m^3 entfallen als monatlicher Verbrauch auf die Spills. Die gewöhnlich geförderte Nutzlast betrug 860 *kg* pro Hub, demnach pro Monat 8,000.000 *kg* = 8000 *t*.

Als Benützungsgebühr wird für die Aufzüge 1·5 kr, für 100 *kg* berechnet. Der durchschnittliche Monatsverdienst der Aufzüge betrug 1200 fl.

Per Tag waren im Mittel von den bestehenden 35 Aufzügen 15 zur Benützung in Bereitschaft; pro Aufzug ergibt dies nur 22 Hübe im Tag, die Maximalleistung pro Aufzug und Stunde war 12.000 *kg* oder 15 Hübe in der Stunde.

4. Kosten der hydraulischen Anlage.

Die Kosten der bestehenden hydraulischen Anlage sind:

A) Bauarbeiten.

1. Centralmaschinengebäude ohne Maschinenhaus für die elektrische Anlage, aber incl. Hilfs-Accumulatorthurm	fl. 164.586.—
2. Canäle für die Rohrleitungen	„ 145.000.—
Summe Bauarbeiten .	fl. 309.586.—

B) Maschinelle Einrichtung.

1. Kessel, Maschinen, Accumulatoren, Reservoire, Werkstätte und sonstige Einrichtungen in der Centrale nebst allen Rohrleitungen in derselben und für die Oberflächencondensation . .	fl. 210.000.—
2. Haupt-, Druck- und Retourleitungen incl. Absperrungen und Feuerschiydranten	„ 162.400.—
3. Aufzüge samt Zweigleitungen und Handwägen	„ 124.400.—
4. Fahrkrahne samt Zweigleitungen und Krahngeleise	„ 277.600.—
5. Feste und fahrbare Spills samt Zugehör	„ 29.800.—
Summe maschinelle Einrichtung .	fl. 804.200.—

Das Gesammtgewicht der im Jahre 1891 gelieferten Einrichtung betrug 2,650.300 *kg*.

Die allgemeinen Regiekosten pro Monat betragen:

1. 5% Amortisation der Bauksosten und der Posten 1 und 2 der maschinellen Einrichtung, zusammen fl. 681.986	fl. 2840.—
2. Gehalte der Betriebsleitung und des gesammten Aufsichtspersonales, sowie Löhne des Personales für die Centrale und Werkstätte	„ 1000.—
Summe .	fl. 3840.—

Diese Regiekosten ergeben auf die verschiedenen Apparatgruppen nach ihrem Anschaffungswerth vertheilt

Für die Krahne	fl. 2470.—
„ „ Anfrüge	„ 1110.—
„ „ Spills	„ 260.—

Die in der Centrale verbrauchten Materialien: Kohle, Schmier- und Putzmaterial und Zusatzwasser sind nach dem Wasserverbrauch der einzelnen Apparatgruppen aufzutheilen.

Für den Monat October 1892 ergeben sich auf diese Weise für die Selbstkosten des Betriebes folgende Werthe:

a) Für die Fahrkrahne.

Allgemeine Regiekosten	fl. 2470.—
5% Amortisation des Anschaffungswerthes der Fahrkrahne per fl. 277.600	„ 1156.—
Löhne der Krahnwärter	„ 1850.—
Schmier- und Putzmaterial der Krahne . . .	„ 68.—
9345 m^3 Druckwasser à 11·3 kr.	„ 1056.
Summe .	fl. 6602.—

woraus resultirt:

Selbstkosten pro Krahn und Tag	fl. 11·30
„ „ Krahn-Arbeitsstunde	„ 1·49
„ „ Tonne	kr. 10·3

b) Für die Aufzüge.

Allgemeine Regiekosten	fl. 1110.—
5% von 124.400	„ 520.—
Löhne der Aufzugswärter	„ 920.—
Schmier- und Putzmaterial	„ 67.—
300 m^3 Wasser à 11·3 kr.	„ 45.—
Zusammen .	fl. 2662.—

für 1 Metercentner geförderte Last $\frac{266.200}{87.880} = 3$ kr.

Vergleicht man diese Ziffern mit den im Monate October eingehobenen Geldbeträgen (für die Krahne fl. 5281, für die Aufzüge fl. 1318), so ist zu ersehen, daß derzeit beim Krahnbetrieb die Selbstkosten nur mit 80% beim Anfzugsbetrieb nur mit 50% durch die eingehobenen Tarife gedeckt erscheinen.

Dies ist das Ergebnis eines Betriebes, der weniger als ein Viertel der Leistungsfähigkeit der Centrale in Anspruch nimmt.

Nach Inbetriebsetzung des Molo III mit 12 Krahnen und 10 Anfzügen ist auf eine Steigerung der Leistung um 25—30% zu rechnen. Ferner wird die Centrale in nächster Zeit auch Kraftwasser für 2 hydraulische Motoren à 20 *HP* zu liefern haben, welche im Magazin 20 eine mechanische Einrichtung zur Kaffeereinigung betreiben werden. Es ist daher zu erwarten, daß die Leistung der Centrale sich auf circa 25.000 m^3 Druckwasser im Monat steigern wird.

Die Kohlenkosten werden dann circa . . .	fl. 1600.—
„ Ersatzwasserkosten circa	„ 400.—
„ Schmier- und Putzmaterialien wie früher	„ 200.—

somit die Materialkosten der Centrale voraussichtlich fl. 2200.—

total oder $\frac{220.000}{25.000} = 9$ kr. per Cubikmeter betragen, während sie nach Tabelle III 11·3 kr. betragen.

Für die Krahne stellen sich dann die Selbstkosten auf fl. 10 per Tag und Krahn, fl. 1.32 per Krahn und Stunde und 9·1 kr. per Tonne für die Anfzüge auf 2 kr. per Metercentner.

Hieraus ist ersichtlich, wie mit der Zunahme der Leistung die Selbstkosten herabgehen und daß bei einer Gesammtinanspruchnahme der Apparate, welche circa der halben Leistung der Centrale gleichkommt, die Selbstkosten genügend gedeckt sein werden.

Man könnte nun der Ansicht sein, daß die Anlage für den Verkehr zu groß gewählt sei, und daß die halbe Anzahl Hebeapparate bei voller Ausnützung günstigere Resultate ergeben würde. Dies ist aber nicht richtig. Die Hebeapparate müssen über alle Anlegestellen und Magazine vertheilt werden, um an jeder Stelle bereit zu sein, wenn der Bedarf es erfordert.

Wollte man die Anzahl der Apparate verringern, so würde sehr leicht ein Mangel an Apparaten an einer oder der anderen Stelle sich geltend machen.

Die mechanische Ausrüstung eines Hafens darf nicht erst dem Bedarf des Verkehres folgen, sondern muss demselben vorauseilen, um jederzeit einem stärkeren Verkehr entsprechen und den Gesammtinteressen des Verkehrs dienen zu können.

Digitized by Google

Die bei den Krahnen angeführte Tabelle über die percentuelle Verwendung der Hebeapparate in anderen Häfen gibt für Triest das günstigste Resultat, es wird daher auch die Rentabilität der Anlage an sich selbst betrachtet, sich günstiger stellen als in den übrigen angeführten Häfen.

Die Aufzüge bilden einen integrirenden Bestandtheil der Magazine und ermöglichen diesen erst die Erfüllung ihres Zweckes, es können daher die für die Thätigkeit der Aufzüge eingehobenen Gebühren am allerwenigsten ohne Zusammenhang mit den sonstigen Manipulationsgebühren und dem Lagerzins betrachtet werden.

Triest besitzt in der beschriebenen hydraulischen Einrichtung eine Anlage, welche es befähigt, mit jedem anderen Hafen zu concurriren und auch den größten Steigerungen des Verkehres zu entsprechen. Es ist nun nur zu wünschen, daß recht bald eine Zunahme des Verkehres eintreten möge, im Interesse Triests und des gesammten österreichischen Handels.

Zum Schlusse kann nicht unterlassen werden, den betheiligten Firmen für die ertheilte Zustimmung zur Veröffentlichung der vorliegenden Mittheilungen und Zeichnungen und nicht minder der Direction und der Betriebsleitung der Lagerhäuser für die bereitwillige Unterstützung bei der Sammlung der angeführten Betriebsdaten den gebührenden Dank auszusprechen.

Wie schon im Eingange erwähnt, gebührt der Regierung das Verdienst, daß die ganze beschriebene Anlage ausschließlich aus inländischem Material und durch heimische Arbeit hergestellt worden ist und muss auch dankend der erfolgreichen Intervention gedacht werden, welche die seitens des hohen k. k. Handelsministeriums delegirten Organe im Interesse der Sache ausgeübt haben.

Ueber die Wohnbauten Hamburgs.

Vortrag des beh. aut. Architekten **Alfred Morgenstern**, gehalten in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 7. März 1893.

Hochgeehrte Herren! Durch das freundliche Entgegenkommen meiner Hamburger Herren Collegen und des Herrn Vorstehers des Hamburger Architekten- und Ingenieur-Vereines gelangte ich in dem Besitz der großen Anzahl über zufliegender Originalpläne, die viel des Interessanten und Charakteristischen bieten, und einen vollen Einblick in das Wesen der in Hamburg üblichen Bauweisen gestatten. Für die so liebenswürdige Unterstützung seitens unserer Hamburger Fachgenossen erlaube ich mir, denselben von dieser Stelle aus meinen besten Dank auszusprechen.

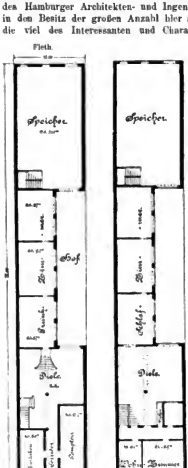


Fig. 1 und 2. 1:500.

Wenn ich Ihnen als gebürtiger Hamburger über die Wohnbauten meiner Vaterstadt berichten soll, so muss ich mir Ihre Erlaubnis erbitten, aus dem Rahmen unseres Discussionsthemas heraustreten und Ihnen auch die interessantesten Entwicklungsphasen dieser Stadt, deren Einfluss auf die heutige Bauweise noch überall erkennbar ist, vorführen zu dürfen.

Wie Ihnen die ausgestellten Situationspläne Hamburgs zeigen, ist die Stadt und ein Theil ihrer Umgebung mit Wasser und Wasseradern, die theils von der Alster und der Bille abhängig sind, reich gesegnet. Das nasse Element hat daher auch einen dominirenden Einfluss auf die bauliche Entwicklung ausgeübt, ihm dankt Hamburg die reizvollen Landschaften seiner Umgebung, welche wohl andernorts kaum zu finden sind.

Die Alster, der jetzige Glanzpunkt der Stadt und Umgebung, war ehedem ein kleines unansehnliches Flüsschen, das sich trägen Laufes durch die Marschgegend schlängelte, in der Stadt ein mehrarmiges Delta bildete und in die Elbe mündete. Da bei Hamburg die Höhendifferenz zwischen Ebbe und Fluth 1·80 *m* bis 2 *m* beträgt, so konnte bei Niederwasser nur der untere Lauf der Alster der Schiffahrt dienen, indem dann der obere außerhalb der Stadt sehr wenig Wasser führte. Unweit ihrer Mündung in die Elbe, bei der jetzigen Nicolaikirche (Neuestburg) finden sich denn auch die ersten Hafenanlagen Hamburgs vor. Gegen die Ueberschwemmungsgefahren, die von der Elbe her drohten, schützte man die nieder gelegenen Stadttheile durch Deiche (Dämme), das Erdreich hiefür gewann man durch Ausheben von Gräben. Diese Gräben und die Alsterarme durchziehen noch heute als Flethe (Canäle) die Stadt, sie bilden ein Netz von Wasserstraßen, das dem großen Handel Hamburgs, bis zu seiner Einbeziehung in den Zollverein, ausschließlich zum Verkehre mit den Seeschiffen diente.

Im dreizehnten Jahrhundert ging die Umwandlung der Alster vor sich; durch die Aufführung des Reesendamm (alter Jungfernstieg) wurde ein Aufstau der Alster von 2·30 *m* über mittlere Fluth und 4·10 *m* über mittlere Ebbe bewirkt. Das kleine unansehnliche Flüsschen verwandelte sich hierdurch in die beiden herrlichen, seenartigen Alsterbassins, die zusammen eine Länge von circa 3 *km*, eine größte Breite von 1 *km* haben; heute sind sie theils von prächtigen Villen mit Parks und Gärten, theils von städtischen Wohnhäusern umkränzt, und erfreuen das Auge durch entzückende landschaftliche Bilder. Die Lombardsbrücke sammt dem Damme, welcher die Binnen-Alster von der Außen-Alster trennt, wurde als Wall, Vertheidigungszwecken dienend, erst in späterer Zeit aufgeführt.

Anfang dieses Jahrhundertes hielten die Franzosen Hamburg besetzt; um sich gegen feindliche Ueberfälle zu sichern, zerstörten sie außerhalb der Wälle, in einer Entfernung von 500 Toisen (1270 *m*) die sämmtlichen Bauwerke, und legten dort alle Bäume nieder. Dem neuen Hamburg erwuchs hieraus der große Vortheil, daß sich noch heute gleich außerhalb der Thore große Wiesen und schöne Alleen ausdehnen, die dem Städter nahe Spaziergänge bieten, und als luftiger Gürtel die Stadt umfangen. Aus hygienischen Rücksichten blieb diese Zone wohl unverbaut, oder man gestattet dort nur die Aufführung villenartiger Gebäude, so daß für eine gesunde luftige Entwicklung der nächsten Umgebung Hamburgs Sorge getragen erscheint.

Im Jahre 1842 brach das Unglück über die Stadt herein, der „Große Brand“ wüthete vom 5. bis zum 8. Mai, ganze Häuserreihen wurden gesprengt, um dem verheerenden Elemente Einhalt zu thun. 413 Privathäuser fielen den Flammen zum Opfer, 20.000 Menschen waren ihres Obdaches beraubt, für welche nun schnellstens Unterkommen geschaffen werden musste. Um Entschließungen wegen des Wiederaufbaues der Brandstätte zu fassen, wurde eine technische Commission berufen, der auch zeitweilig Gottfried Semper angehörte. Lindley (der Vater des der-

Digitized by Google

zeitigen Stadt-Baurathes von Frankfurt) arbeitete im Auftrage des Hamburger Senates ein vorläufiges Project für die Neubebauung aus. Diese Aufgabe gestaltete sich sehr mühsam, indem kein branchbarer Stadtplan vorlag, die ganze Brandstätte mit den angrenzenden Straßenzügen musste unter großen Schwierigkeiten aufgemessen werden, der Beginn der Neubauten aber drängte, um den vielen Obdachlosen Unterkunft zu verschaffen. Der Wiederaufbau der abgebrannten Stadttheile konnte daher nicht reiflich erwogen und durchdacht werden, in Folge dessen sind die neuen Straßen meistens zu eng angelegt, so daß sie den heutigen Anforderungen an Luft und Licht nicht mehr vollkommen genügen.

Unter diesen ungünstigen Verhältnissen musste auch die architektonische Durchführung der Neubauten leiden, ihr Aeußeres zeigt fast immer eine ganz nüchterne schablonenhafte Renaissance, deren Eintönigkeit nur dort gemildert erscheint, wo das Wasser als Staffage hinzutritt. Die bessere Classe trachtete nun ihre Wohnung in die neu aufgebauten Stadttheile zu verlegen, während sie ihr Geschäft in den alten, vom Feuer verschonten Theilen beließ; diese Trennung der Wohnungen von den Geschäften erscheint heute bis zur äußersten Consequenz durchgeführt.

In ganz modernem Sinne wurde jener Zeit das Sielsystem (Sammelcanäle) für ganz Hamburg ausgeführt. Es entstand die kommen, deren weitere Entwicklung heute noch nicht zum Abschlusse gelangt ist, und die auf diesem Gebiete wohl einzig dastehen.

Mit dem Aufblühen des Handels beginnt nun eine regere Bauthätigkeit außerhalb der Stadt, wozu auch wesentlich die Aufhebung der Thorsperre Ende 1860 beitrug. Diese althergebrachte Institution wirkte hemmend auf den Verkehr zwischen der Stadt und ihrer Umgebung; bei Anbruch der Dämmerung wurden die sämmtlichen eisernen Thorgitter geschlossen, und von diesem Zeitpunkte ab hatte jede Person, jeder Wagen beim Passiren des Thores eine nicht unbedeutende Taxe zu entrichten. Auch der zunehmende lebhafte Verkehr in der Stadt gestaltete das Wohnen in der Nähe der Geschäfte unangenehm, die bessere Classe trachtete daher Sommer und Winter in eigenen Häusern außerhalb der Stadt zu wohnen. In Folge dessen entstanden die vielen Familienhäuser und Villen, die wohl keine Stadt in dieser Mannigfaltigkeit und meistens in so reizend schöner Lage aufzuweisen hat; man kann sie daher mit Recht eine Specialität Hamburgs nennen. Im Jahre 1875 bestanden 9180 solcher Familienhäuser mit 64.337 Einwohnern, was 12·36% aller Wohnhäuser und 18·58% der Gesammtbevölkerung ausmachte.

Entsprechend der Behauung der Umgebung entwickelten sich auch die Verkehrsverhältnisse; soweit die fahrbaren Wasser-

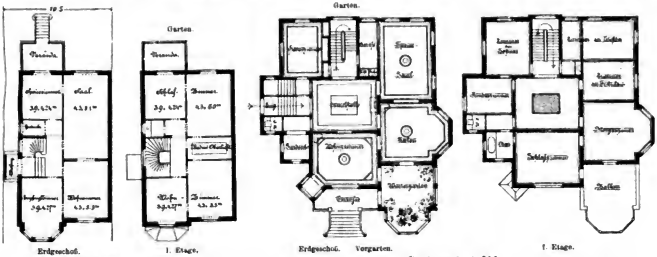


Fig. 3 und 4. 1:300. Fig. 5 und 6. 1:300.

straßen reichen, vermitteln eine große Anzahl kleiner Schraubendampfer die Communication, für die auch im Winter so lange als möglich eine Wasserrinne im Eise offen gehalten wird. Ferner trägt ein sehr ausgedehntes Pferdebahnnetz, das verschiedenen Gesellschaften angehört und den Omnibusverkehr ganz verdrängt hat, dazu bei, daß der Hamburger in kürzester Zeit vom Herzen der Stadt aus seine in der Umgebung gelegene Wohnung erreichen kann.

Die höchste Entwicklung der Bauthätigkeit wurde aber durch die Einbeziehung Hamburgs in den Zollverein veranlasst. Die Projectirung hiefür begann am 21. Jänner 1882, im Februar 1883 wurde der Generalplan genehmigt, und am 15. October 1888 fand der Anschluss an den Zollverein statt. Im Laufe dieser 5½ Jahre wurden circa 200 Millionen Mark verbaut; man demolirte ganze Stadttheile, um Raum für die großartigen Speicheranlagen im Freihafengebiete zu schaffen, aus diesem Anlasse mussten 24.000 Menschen delogirt und für dieselben wieder neue Wohnungen beschafft werden.

Diese baulichen Leistungen stehen wohl einzig da, und unsere Hamburger Collegen können stolz darauf sein, diese Unsumme schwieriger Aufgaben in glücklichster Weise gelöst zu haben. Wenn ich nach diesen Betrachtungen auf die Wasserbauten Hamburgs näher eingehe, so muss ich in erster Linie das „Alte

Wasserleitung in Rothenburgsort, 6 *km* oberhalb des Hamburger Hafens gelegen; das Wasser wird dort der Elbe entnommen und mittelst Schotterfiltration gereinigt. Trotz der enormen Zunahme der Bevölkerung und des rapiden Anwachsens des Verkehres im Hafen wurde dieses System nicht verbessert, so daß sich die Qualität des Wassers immer mehr verschlechterte. Diesem Umstande ist es wohl in erster Linie zuzuschreiben, daß die Cholera im verflossenen Jahre so verheerend auftrat und so viel Unglück über die Stadt brachte. Seit einiger Zeit ist für die Wasserleitung eine neue Anlage, die auf dem Systeme der Sandfiltration beruht, im Baue begriffen, bei der Altonaer Wasserleitung, die das Elbewasser unterhalb Hamburg benützt, hat sich dieses System im letzten Jahre sehr gut bewährt.

1846 wurde die Gasanstalt erbaut, und als deren Vertrag im Jahre 1874 ablief, übernahm die Stadt dieselbe und verpachtete von da ab deren Betrieb.

Man senkte den Wasserspiegel der Alsterbassins um 80 bis 90 *cm*, die Uhlenhorst, welche nordöstlich an der Außen-Alster gelegen ist und sehr feuchten Untergrund hatte, wurde hierdurch bewohnbar gemacht.

Von 1848 bis 1862 stockte die bauliche Entwicklung. Als aber die anderen Seestädte Hamburg zu überflügeln drohten, wurden die großen Hafenbauten und Stromanlagen in Angriff ge-

Digitized by Google

Hamburger Kaufmannshaus" in's Auge fassen, denn die überwiegend handeltreibende Bevölkerung verlieh der Stadt ihr Gepräge, und Manches dieser Anlage hat sich auch auf die Neuzeit übertragen.

Jeder Kaufmann musste einen Speicher am Wasser (Fleth) besitzen, zu welchem die Schuten (flach gebaute, offene Fahrzeuge von grossem Fassungsraume) mit den Waaren von und zu den Seeschiffen im Hafen gelangen konnten. Da die Flethfronten somit einen sehr grossen Werth hatten, musste man mit schmalen Grundstücken das Auskommen finden, die sich natürlich, um allen anderen Bedürfnissen zu genügen, sehr tief gestalteten. Ein solches in den Fig. 1 und 2 dargestellten Object hat eine Breite von 12 *m* und eine Tiefe von 72 *m*, es existiren aber auch schmale Grundstücke, mit grösserer Tiefe und heute ist es den Bauparzellen in der Stadt noch eigen, daß sie bei geringer Breite eine verhältnismäßig große Tiefe aufweisen.

Der Speicher, zur Aufnahme der Waaren am Flethe gelegen, musste in bequemer Verbindung mit dem Hofe, dem Comptoir und der Straße stehen. Gegen die letztere zu ist die große Diele angeordnet, die durch 1½ oder 2 Geschosse reicht, sie dient sowohl zur Trennung als auch zur Verbindung der einzelnen Räume unter-

Wohnungen umgestalten lassen. Diese Entwerthung bietet aber gewiss eine günstige Gelegenheit, um mit nicht zu großen Mitteln solche Objecte zum Abbruche zu erwerben, und dadurch die Assanirung mancher Stadttheile zu bewirken.

Zur Betrachtung des modernen „Hamburger Familienhauses" übergehend, müssen wir auch das dortige Klima und das Gesellschaftsleben in's Auge fassen. Die Witterungsverhältnisse sind wenig freundliche, meistens bedeckter Himmel, oft Regen und viel Nebel herrschen vor. Der fröhliche gastfreie häusliche Sinn des Hamburgers weist ihn auf möglichste Wohnlichkeit seines Hauses hin, er richtet sein Augenmerk mehr auf die gute Einrichtung, als wie auf die künstlerische Ausbildung desselben. Die Zimmer beguem und reich möblirten zu können, ist ihm Hauptsache, schiefe Stellung der Thüren und Räume zu einander Nebensache, selbst die Ausbildung des Aeußeren muss häufig gegen die Einrichtung der Innenräume zurückbleiben. In den Familienhäusern entwickelt sich ein reges Gesellschaftsleben, Gasthäuser werden nur selten, öffentliche Bälle gar nicht von der besseren Classe besucht, alle Festlichkeiten, Gesellschaften und Bälle werden im eigenen Hause abgehalten, demgemäß auch die Anzahl und die Dimensionen der Räume be-

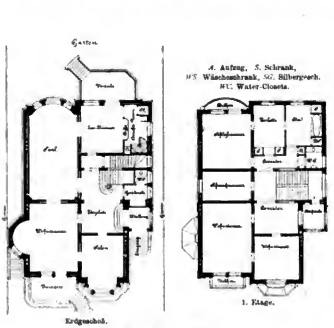


Fig. 7 und 8. 1:300.

Fig. 9. 1:200.

einander, und vermittelt den regen geschäftlichen Verkehr. Im Plafond ist eine Fallluke angebracht, um mittelst Zugtaues die leichteren Waaren auf die oberen Böden und auf die Dachunterbeilungen zu schaffen. Bis heutigen Tages finden wir in allen Familienhäusern die Diele als großen Vorplatz, von dem aus man in alle Räume gelangt, vor.

Das Comptoir ist an der Straße bei der Passage zum Speicher, gelegen, gegenüber die „Zibbürken", ein Raum, in welchem sich der Einhüter, die Einhüterin, oder die Nähjungfer aufhielt, um auf die Eingangsthüre Acht zu geben. In den Stockwerken sind dann gegen die Straße resp. gegen den Hof zu die Wohnzimmer und Schlafzimmer für die Familie, für die Bedienstelen und für die Fremden untergebracht.

Seitdem Hamburg in das Zollgebiet einbezogen ist, werden fast alle ankommenden Waaren in den neuen Speichern im Freihafengebiete gelagert und nur ein verschwindend kleiner Theil von ihnen gelangt noch in die alten Speicher der Stadt. Die Entwerthung der vorhin geschilderten Objecte ist daher eine sehr große, zumal sich die alten Speicher wegen ihrer geringen Geschoßhöhen und ihrer eigenthümlichen Constructionen nicht zu

messen sind. Vom einfachsten Hause mit fünf Zimmern steigern sich die Familienhäuser zu Gebäuden, die auch fürstlichen Hausständen nach jeder Richtung hin dienen könnten.

Den Typus für ein Familienhaus mit sieben Zimmern, Garderobe und Bad veranschaulichen die Fig. 3 und 4. Das Grundstück ist schmal, so daß die Räume sich nach der Tiefe entwickeln, je zwei Häuser stoßen mit den Feuermauern zusammen, während anderseits ein freier Lufraum in der Breite zweier Windfangvorbauten verbleibt. Im Souterrain ist immer die Küche mit ihren Hilfsräumen, Dienstbotenzimmern etc. untergebracht, alle diese Räume sind meistens groß, licht, sehr sauber und oft luxuriös mit Marmorfußboden und Wandkacheln ausgestattet. Da nach Hamburger Sitte die wohlhabende Hausfrau nur den Hausstand leitet und repräsentirt, persönlich aber wenig in der Küche thätig ist, so braucht letztere auch nicht in naher Beziehung zu den Wohnzimmern zu stehen. Das Souterrain ist meistens auch durch eine äußere Stiege zugänglich gemacht.

Der Eingang zum Hochparterre ist stets durch einen Windfang vor Zugluft geschützt, wegen Raumersparniss ist das Entree bei Objecten dieser Größe immer unter der hölzernen

Digitized by Google

Stiege angeordnet; vom Corridore gelangt man direct in jeden Raum, was dem Hamburger unumgänglich nöthig erscheint; gegen den Vorgarten ist ein Erker ausgebildet, der oftmals als kleiner Wintergarten dient; rückwärts vermittelt eine Veranda die Verbindung mit dem Garten; die Lage des Saales und des Wohnzimmers macht sie für gesellschaftliche Zwecke sehr geeignet. Im ersten Stocke sind die Wohnzimmer, Schlafzimmer und das Bad untergebracht.

Eine größere Villa, erbaut vom Architekten Arthur Viol (Fig. 5 und 6), zeigt uns die große Mittelhalle (Diele), um welche alle Räume gruppirt sind; neben dem Speisesaale befindet sich der Anrichteraum, der mit den Hilfsräumen im Souterrain durch einen Lift verbunden ist. In der Achse des Speisesaales und des Salons ist gegen den Vorgarten ein Wintergarten gelegen, dem sich eine Terrasse mit Freitreppe anschließt. Während das Hochparterre den Repräsentationsräumen dient, befinden sich im ersten Stocke die Wohn- und Schlafzimmer der Familie. Erkeranbauten und Thurm bieten sehr dankbare Motive für die äußere decorative Ausstattung.

Das Grundstück auf welchem die Villa vom Architekten Alfred Löwengard ausgeführt wurde (Fig. 7—9), hat keine große Breite. Wir finden hier wieder alle Räume in directer Verbindung mit dem Vorplatze; neben dem Esszimmer der Anrichteraum, von welchem eine Wendeltlege und ein Aufzug hinunter in's Souterrain führt. In der Achse des Saales und des Wohnzimmers ist gegen den Vorgarten eine Terrasse gelegen, neben welcher sich die Stiege zum Sonterrain befindet, vom Esszimmer gelangt man durch eine Veranda in den Garten. Der erste Stock enthält die Wohn- und Schlafzimmer, Toilette- und Badezimmer, der Dachaufbau die Zimmer für die Kinder, für die Gouvernante und für die Fremden. Die Außenmauern sind mit Luftschlitzen versehen, um die Feuchtigkeit und Kälte der Außenluft von den Innenräumen abzuhalten, dieses System wird jetzt bei den besseren Hamburger Bauten meistens in Anwendung gebracht. Die Façade ist in gefälliger Renaissance als Backsteinbau mit geputzten Gesimsen und theilweiser Verwendung von Stein, in hübscher Gruppirung stylvoll durchgeführt.

Die weiteren Pläne der genannten Collegen, sowie der Collegen Stammann & Zinnow, Lundt & Kallmorgen, Rambatz & Jolasse zeigen sehr interessante Grundrisslösungen und hübsche Façadentwickelungen, bei denen die Vielseitigkeit der gestellten Anforderungen besonders auffällt.

In sämmtlichen ausgestellten Grundrissen finden wir mehr oder weniger Schiebethüren, oft bedeutender Breite, angeordnet. Für die Verbindungsöffnungen zwischen den Gesellschaftsräumen ist dies wohl der zweckdienlichste Verschluss, der die vollständigste Raumausnützung gestattet und hübsche Perspectiven zur Geltung kommen lässt. Es wäre daher zu wünschen, daß diese Schiebethüren auch bei uns mehr Eingang finden möchten als bisher.

Das Hamburger Etagenhaus (Zinshaus) bietet nichts Hervorragendes; alle Zimmer müssen vom Corridore aus, der durch Glasfüllungen in den Thüren erleuchtet wird, zugänglich sein, die Nebenräume leiden Mangel an Luft und Licht, denn Lichthöfe werden nur selten angelegt. Die Stiegen sind meistens mit Oberlicht beleuchtet, dessen Wirkung in den unteren Etagen kaum für die Stiegen, geschweige denn für die Beleuchtung der Vorzimmer genügt. Nur bei einzelnen Bauten finden wir einen größeren Lichthof an der Stiege angeordnet, was jedenfalls sehr nachahmungswerth erscheint. Die Baugründe dieser Etagenhäuser haben meistens geringe Breite, so daß auf jeder Etage nur zwei Parteien wohnen; das Baugesetz dort erlaubt in diesem Falle die Verwendung von hölzernen Stiegen, wohnen aber mehr als zwei Parteien auf einer Etage, so müssen steinerne Stiegen hergestellt werden.

Was den Baustyl der Objecte der Neuzeit anbelangt, so ist die Renaissance in allen ihren Variationen, oft bis zum Phantastischen, vertreten, man findet auch Backsteinbauten mit romanischen und gothischen Motiven, oftmals reizvoll durchgebildet, vor. Das rauhe Klima, der Anschlag von Regen und Wind, Mangel an nahen Steinbrüchen und wetterbeständigem Verblendungsmateriale sind wohl Ursache, daß der Putzbau meistens vorherrscht. Der dort übliche Portland-Cement-Verputz lässt nicht die Ausbildung feiner, scharfer Architekturgliederungen zu; Nebel und Ruß schwärzen bald die neuen Façaden, und bei meistens bedecktem Himmel wird die Wirkung der Außendecoration sehr beeinträchtigt.

Zum Schlusse möchte ich der Hoffnung Ausdruck geben, daß mein Vortrag bei jenen Herren, die bereits Hamburg kennen, die Erinnerung an schöne dort verlebte Tage wachgerufen haben möge, und daß jene Herren, die noch nicht dort waren, sich durch ihn angeeifert fühlen mögen, ihre Schritte auch einmal nach Hamburg zu wenden, um das viele Interessante, was diese Stadt auch nach anderer Richtung bietet, in Augenschein zu nehmen.

Discussion zu dem vorstehenden Vortrage.

Baurath Helmer erwähnt, daß ihm aus jahrelanger eigener Anschauung die Hamburger Verhältnisse gut bekannt sind, hebt die dort herrschende Wohlthabenheit und in Folge dessen auch die luxuriösen Privathauten hervor; bedauert jedoch, daß bei dem interessanten Vortrage die großartigen Speicherbauten der Neuzeit übergangen wurden. Diese Objecte weisen die sinnreichsten Constructionen auf, das ganze Innere ist in Eisen und Stein feuersicher hergestellt, alle neuesten Einrichtungen und Erfahrungen auf dem Gebiete des Speicherbaues hat man sich bei ihnen zu Nutze gemacht, und so Objecte geschaffen, die wohl kaum ihres Gleichen haben. *)

Hofrath von Gruber hebt hervor, daß der Vortragende Hamburg von seinen glänzendsten Seiten beleuchtet habe, der Hygiene stehe dort aber noch ein weites Feld der Thätigkeit offen. In den alten Stadttheilen finde man die sogenannten Höfe auf dem schmalen und sehr tiefen Grundstücken vor; ihrer ganzen Länge nach sind sie beiderseits mit mehrstöckigen Häusern verbaut und sehr dicht bevölkert. Die Wohnungen sind niedrig, entbehren der Luft und des Lichtes und befördern die Entstehung und Weiterverbreitung von Epidemien. Es wäre daher im Interesse der Assanirung Hamburgs zu wünschen, daß diese gesundheitswidrigen, den Anforderungen der Neuzeit in keiner Weise entsprechenden Höfe endlich einmal beseitigt würden.

Der Vortragende erwidert dem Baurath Helmer, daß er auch gerne die Speicheranlagen in den Kreis seiner Besprechung gezogen hätte, aber da dieselben außerhalb des Rahmens des Discussionsthemas gelegen sind, glaubte er hiervon Umgang nehmen zu müssen. Bezugnehmend auf die Aeußerung des Hofrathes von Gruber schildert der Vortragende die Entstehung der Höfe. Diese schmalen Grundstücke, 300 bis 400 *m* tief, wurden zuerst ihrer ganzen Länge nach beiderseits mit ebenerdigen Häusern bebaut, zwischen denen nur eine schmale Passage verblieb; nachdem die Grundstücke, welche meistens in der Geschäftsgegend liegen, im Werthe stiegen, wurde auf diese Objecte ein erster Stock, und in späterer Zeit noch mehrere Stockwerke aufgebaut. Alle diese Stockwerke, in Fachwerkbau hergestellt, sind auf Balken vorgekragt, so daß sich der Luftraum zwischen ihnen immer enger gestaltete. Jede einzelne Wohnung, Sahi genannt, hat ihre enge Separatwendeltlege, die oft lebensgefährlich zu begehen ist und direct zum Hofe hinunterführt. In diesen engen ungesunden Höfen fielen denn auch bei der vorjährigen Katastrophe viele Leute der Cholera zum Opfer. Es ist daher zu hoffen, daß die Stadt sich nach den traurigen Erfahrungen des letzten Jahres entschließt, diese wunden Punkte zu beseitigen und hier Straßenzüge aufführt, die den hygienischen Anforderungen entsprechen.

*) Die Hamburger Speicherbauten sind ausführlich beschrieben in der Zeitschrift 1890. Anm. d. Red.

Digitized by Google

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 649 ex 1893.

BERICHT

über die 22. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 22. April 1893.

1. Herr Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath Franz R. v. Gruber eröffnet um 7 Uhr Abends die Sitzung, gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt und macht

2. die Mittheilung, daß die laufende Vortrags-Session mit Samstag den 29. April l. J. ihren Abschluss findet.

3. Nachdem sich über Anfrage des Vorsitzenden Niemand zum Worte meldet, ersucht derselbe Herrn Ober-Ingenieur Waldvogel, über: „Die Ausgestaltung der Verkehrs-Anlagen und Schaffung von Donauhäfen für Wien„ Vortrag halten zu wollen.

Der Vortragende dankt zunächst dem Comité für die baldige Entwicklung Wiens, welches ihm in den letzten Wochen mehrere Abende zu der Besprechung seiner im vergangenen Jahre veröffentlichten diesbezüglichen Vorschläge widmete und erwähnt, daß auf Grund derselben in der nächsten Vereinsversammlung dem Plenum Anträge werden zur Annahme vorgelegt werden.

Redner spricht den Wunsch aus, daß es ihm gegönnt sein möge, die Anwesenden von der Richtigkeit seiner Anschauungen selbst so zu überzeugen, wie er von denselben seit Langem durchdrungen ist.

Auf den Gegenstand zunächst im Allgemeinen übergehend, erwähnt der Vortragende, daß er seit seinem am 9. April 1873, also vor 20 Jahren, im Vereine gehaltenen Vortrag über ein Stadtbahnnetz nach Maßgabe seiner freien Zeit sich mit dem Gegenstande immer wieder beschäftigt und denselben zu seinem Lieblingsstudium gemacht habe. Das Resultat aller dieser eingehenden Studien, bezüglich welcher sich Redner über alle Verhältnisse die volle Klarheit und von der Durchführbarkeit die vollste Ueberzeugung verschafft habe, hat Redner in der als Beilage zur Vereinszeitschrift Nr. 21 vom 20. Mai v. J. erschienenen Abhandlung zur allgemeinen Kenntnis gebracht.

Redner schildert nun eingehend seine Auffassung der Gesammtfrage und betont, daß — was immer mit den in munificenter Weise bewilligten Mitteln gegenwärtig durchgeführt werde — all' dies doch nur einen Bruchtheil jener weit größeren, künftigen Anlagen bilden könne, die das erweiterte Gesammtgebiet von Wien seinerzeit benöthigen wird. Er ist deshalb der Anschauung, daß das jetzt an Schaffende mit den künftig an pianenden Anlagen, von welchen es einen integrirenden Theil zu bilden berufen ist, im organischen Zusammenhange angelegt sein müsse und vor Allem jetzt nichts geschaffen werde, was den künftigen Zug zur größeren Entwicklung unbedingt schädigen könnte.

Uebergehend zunächst auf das Stadtbahnnetz, sagt der Vortragende, daß er bei dem heutigen Stande der Technik sich gar keine andere Lösung als ein für den eigentlichen Stadtverkehr (den Passagierverkehr) mit elektrischem Betrieb eingerichtetes Bahnnetz denken könne. Von 1000 Zügen, die auf dem gesammten Bahnnetz verkehren, müssten 950 bis 970 Züge elektrisch und der Rest auf den auch als Hauptbahnen (Vollbahnen) gebauten Linien als Last-, Kohlen- und Approvisionirungs-Züge in der Nacht diese Strecken mit Dampfbetrieb durchlaufen. Der Betrieb würde also auf vielen Strecken ein gemischter sein. Das Bahnnetz selbst schildernd, erwähnt Redner an Hand der ausgestellten Pläne, wie dasselbe, entsprechend der Lage, verschiedenen Zwecken zu dienen habe; er unterscheidet insbesondere die den Hafenanlagen und dem Umschlag dienenden Linien, die als Schleppbahnen vorwiegend dem Lastverkehr dienen müssen und deshalb auch keine Einrichtung für elektrischen Betrieb zu erhalten hätten. Er betont die Dichtigkeit des Maschennetzes der Linien im gesammten Gemeindegebiete, welches dicht genug ist, ohne zu dicht zu sein, und es ermöglichte, von irgend einem Punkte des gesammten Territoriums nach ganz kurzen Wegstrecken irgend eine Stadtbahnstation an erreichen.

Bei Besprechung der einzelnen Linien geht Redner eingehend auf die Schilderung der Gürtelbahnlinie und Donaustadtlinie speciell ein. Bezüglich der Gürtelbahnlinie weist der Vortragende auf die Verschiedenheit der Höhenlage gegen das officielle Project hin und betont, daß er principiell angestrebt habe, bei der Durchquerung der die Gürtelstraße durchdringenden Höhenzüge die Stationen in die Thalübersetzung zu legen, wodurch sich insbesondere für den Betrieb nicht zu unterschätzende Vortheile ergeben. Mit der letzten Strecke der Gürtellinie von der Station „Währinger Linie" zum Heiligenstädter Bahnhof, nach dem officiellen Projecte, kann sich Redner nicht einverstanden erklären; er stellt einen eingehenden Vergleich dieser Strecken nach dem officiellen Projecte und nach seinem Vorschlage an. Während nach dem Projecte der Verkehrs-Commission die Bahnstrecke über den Währinger Gürtel im Uebergrund als Hochbahn hinweggeführt wird und deshalb dort, wo sie sich der bestandenen Nußdorferlinie, also dem Stellrand der Donau nähert, demselben sehr hoch gelegen ist, dringt die letzte Strecke der Gürtellinie nach dem Vorschlage des Vortragenden in das Terrain des Währinger Gürtels ein und unterfährt sonach die nach Döbling hinführende Straße. Die Station Nußdorferlinie liegt in Folge dessen nach dem officiellen Projecte 29·37 *m* über Null (Ferd.-Pegel) während die Station Nußdorferlinie nach dem Projecte des Vortragenden nur eine Höhe von 15·20 *m* über Null aufweist. Die Folge dieser so außerordentlich divergirenden Höhenlage ist die, daß die officielle Trace einen über 1700 *m* langen, bis zu $15^1/_2$ *m* hohen Viadnct, der in den Heiligenstädter Bahnhof noch hineinreicht und enorme Kosten verursachen würde, erheischt, während nach dem Vorschlage des Vortragenden nur ein ganz kurzes Rampenstück bis an dem Niveau des Franz Josef-Bahnhofes hinaufzuführen käme.

Auch die Führung der Gürtelstraße zur Brigittenau zum Anschluss an die dortigen Straßenzüge lasse sich nach dem Vorschlage des Vortragenden rationeller gestalten, weil hiedurch die jetzt in Aussicht genommene, in zwei verschiedenen Höhenlagen, also doppelt überkreuzte Straßenführung der Gürtel- und Nußdorferstraße vermieden wird.

Aber nicht nur diese Vortheile ergeben sich, führt Redner aus, sondern namentlich der so nothwendige Bogen zum directen Anschluss der Gürtelbahnlinie zur Donaucanallinie, wie auch jener der Vorortelinie an letzterer Linie sind hiedurch leicht und in zweckmäßigster Weise zu bewerkstelligen. Beim officiellen Projecte ist dies bezüglich der Vorortelinie gar nicht möglich, betreffs der Gürtellinie aber nur in der allerschwierigsten Weise durch Einschaltung eines auf einem 1500 *m* langen, in einem Bogen von nur etwa 220 *m* Radius liegenden, $29^0/_{00}$ Steigung aufweisenden Viaductes zu erreichen, der wie der Heiligenstädter Viadnct enorme Kosten verschlingen und einen kostspieligen Betrieb herbeiführen müsste.

Alle diese Schwierigkeiten — erklärt Redner — können durch Anlage der letzten Bahnstrecke nach seinem Vorschlage in rationellster Weise hintangehalten werden. Redner begreift nicht, warum man — wenn man schon den Bogen als nothwendig erachte, denselben auch für später in Aussicht nehme und einsehe, daß durch die Tieferlegung die Lösung in so viel besserer Weise bewirkt werden könne — diesen Bogen dann nicht gleich ausführe, sondern an solch' einer Lösung greife.

Bezüglich der Donaustadtlinie kann sich Redner auch nicht mit der gewählten Trace einverstanden erklären; dieselbe enthalte, um die Nordbahn zu übersetzen, in der ebenen Leopoldstadt Rampen, die sonst nur auf Gebirgsbahnen wieder vorkommen, auch weist er auf die großen Umwege hin, die durch diese Tracenführung für die Züge der Nordbahn zur Gürtel- und Vorortelinie eintreten und setzt im Gegensatze hiezu seine diesbezüglichen Vorschläge auseinander.

Nach Besprechung der Bahnlinien gelangt Redner zur eingehenden Erörterung der Anlage von Donauhäfen bei Wien. Er hält es für nothwendig, daß man sich über eine definitive Lösung der Donaufrage im Verkehre von Wien volle Klarheit verschaffe und darnach für die späte Zukunft alles vorsorge.

Redner geht nun auf die Besprechung des Donaucanals ein, bespricht eine Modification des Schwimmthors bei Nußdorf, schildert dann die Donaucanal- und die Stromhäfen nach seinem vorjährigen Projects-Entwurf. Er weist an der Hand von Vergleichen von See- und Flussschiffen die Nothwendigkeit der Größen der Donauhäfen nach und bespricht schließlich den von ihm geplanten Hochwassercanal an Stelle des bestehenden alten Strombettes.

Digitized by Google

Indem derselbe auch über die Haupttrassenlage zur linken Donau-Ufer, sowie über die Haupt-Unsrathencanäle sich äussert und an seine Vorschläge in der Abhandlung vom 20. Mai v. J. erinnert, schliesst Redner seinen beifälligst aufgenommenen Vortrag. (Der Vortrag wird später ausführlich zur Veröffentlichung gelangen.)

Zu diesem Vortrage ergreift Herr Baudirector W. Hoheneggar das Wort, welchem der Vortragende erwidert.

Nach Schluss der Debatte sagt der Vorsitzende: „Ich glaube, aus dem Beifalle, welchen Sie dem Herrn Vortragenden gezollt haben, die Berechtigung ableiten zu können, ihn zu seinen eingehenden und schwierigen Studien, zu deglückwünschen und ihm gleichzeitig herzlichst zu danken für die hochinteressanten Mittheilungen der eingreifenden Ideen, die für die heutigen Verhältnisse von so actueller Bedeutung sind."

Hierauf folgt Schluss der Sitzung um 9 Uhr Abends.

L. Gasselner.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Versammlung vom 18. Jänner 1893.

Der Vorsitzende theilt der Voreammlung mit, daß es mit Rücksicht auf die bevorstehende Hauptversammlung geboten erscheine, die Wahlvorschläge zu erstatten und benachrigt sin vorbereitendes Comité einzusetzen. Hiefür werden gewählt die Herren Bernstein, Caischek, Kovařik, Warner und Zwinger. Hierauf hält Herr Ingenieur Probst den angekündigten Vortrag über „Elektricität in der Praxis". Der Vortragende gibt in allgemein verständlicher Weise eine kurze Darstellung der in der Elektrotechnik gebrauchten Maße und erörtert deren Entstehung sowie den Zusammenhang mit anderen Maßen der Technik. Er erörtert in klarer Weise die Analogie, welche zwischen Stromstärke, Spannung und Wassermenge und Gefälle besteht, und schafft damit jene Grundbegriffe, auf welche in einem weiteren Vortrage die Construction der Dynamomaschinen und Elektromotoren aufgebaut werden sollte. Nachdem der Vortragende unter Beifall seine Ausführungen beendet hatte, schloss der Vorsitzende mit dem Ausdrucke des Dankes die Versammlung.

Versammlung vom 1. Februar 1893.

Der Vorsitzende theilt der Versammlung mit, daß Excursionen in die Telephon-Centrale, in die k. k. Hof- und Staatsdruckerei und in mehrere elektrische Centralstationen in Aussicht genommen sind, daß sich die Directionen dieser Anstalten in liebenswürdiger Weise bereit erklärt haben, die Fachgruppe zu empfangen. Namens des Wahlausschusses referirte Herr dipl. Ingenieur Kovařik und werden die Vorschläge mit großer Majorität angenommen. Sodann hält Herr Berg-Ingenieur F. Bleichsteiner seinen angekündigten Vortrag über „Eisenbahnwagenräder und deren Fabrication". Obgleich die Veröffentlichung dieses Vortrages zu erwarten steht, wird hier kurz darüber berichtet: Der Vortragende wurde durch die nach der Veröffentlichung der Broschüre des Herrn Regierungsrath von Hönigswald in den Tagesblättern entstandene Polemik angeregt. Er bespricht eingehend die verschiedenen Radconstructionen und unterscheidet wesentlich Räder mit aufgesetztem Spurkranz (Tyre) und solche mit angegossenem Spurkranz. Die ersteren sind wieder abzutheilen in solche mit getrennten Radnaben und solche, bei welchen Naben und Arme oder Nabe und Scheibe aus einem Stücke sind. Material hiefür war früher Gusseisen für die Naben, Schmiedeisen für die Speichen; später ersetzte man die Gussnaben durch solche aus Schmiedeisen. Mit wachsendem Fortschreiten der Hüttentechnik und namentlich seit der Verbilligung der Flusseisenproduction durch Einführung des Martinprocesses begnügte man sich auch mit den aus vielen einzelnen Theilen zusammengeschweißten Schmiedeisen-Speichenrädern nicht mehr, sondern verwuchte Flusseisen-Gussräder (unpassend Stahlgussräder genannt). Solche Räder gelangen auf den k. ung. Staatsbahnen aus den Dyospyörer Werken ausschließlich in Verwendung und bewähren sich, wie die Proben und die praktische Erfahrung zeigt, bestens.

Während so die Construction der Räder mit getrennten Spurkränzen allmälig wieder verlassen wird, hat sich das Schalengussrad, von Abraham Ganz in Budapest 1854 zum erstenmale erzeugt, nach gewissen Wendungen ohne wesentliche Aenderung erhalten und bewährt sich trotz gegentheiliger Behauptungen noch immer gut. Die Firma Ganz & Comp. lieferte noch im Jahre 1892 34.544 Stück dieser Räder und man kann sagen, daß in Oesterreich-Ungarn mindestens 50.000 Lastwagen mit diesen Rädern laufen. Dieser Erfolg allein müsste schon Zeugnis dafür ablegen, daß der Construction wesentliche Mängel nicht anhaften. Der geringe Anschaffungspreis und die große Widerstandsfähigkeit der allein einer Abnützung unterliegenden Lauffläche, welche in der Coquille gegossen, sehr hart ist, haben dem Rad seine Bedeutung verschafft und gesichert.

Redner weist Photographien und Beschreibungen der Buchnner Walz- und Scheibenräder vor, deren Material in der Nabe und in der Scheibe weiches Flusseisen ist, und somit ebensolche Garantien gegen Brüche bietet wie Schweißeisen, dagegen den Vortheil größerer Homogenität und geringeren Preises besitzt. Nachdem allgemein das Schweißeisen seiner unangenehmen Eigenschaften wegen verlassen und durch das vollkommenere Flusseisen ersetzt wird, scheint der Plan, aus zusammengepackten Luppen, deren Schweißung unter dem Hammer erfahrungsgemäßig nicht sehr vollkommen ist, ein Rad herzustellen, mindestens von zweifelhaftem Werth, sicher aber nicht geeignet, die langbewährten Typen zu verdrängen oder die Fortschritte in der Herstellung von Flusseisen-Sternen oder -Scheiben anfzuhalten. Der Redner erachtet es nuthmaßlich, für alle so sehr verschiedenen Ansprüche eine Radtype herzustellen, und glaubt, daß je nach der Belastung, der Geschwindigkeit und dem Range des Vehikels immer verschiedene Radconstructionen Verwendung finden werden. Die Construction der Radreife (Tyres) wird besprochen und erwähnt, daß österreichisches Material zur Tiegelgussstahl-Fabrication in das Ausland geführt wird, wir also nicht erwarten dürfen von dort her billigeren Gussstahl zu beziehen, als wir ihn selbst herstellen können.

Nach Hinweis auf die Verbilligung der Schmiedearbeit durch Verwendung von Schmiedepressen schließt der Redner seine Ausführungen mit dem Hinweis, daß es der Erfahrung vorbehalten bleiben muss, zu entscheiden, welche von den herrschenden Bestrebungen als die richtige anzusehen ist. Bei den raschen und unaufhaltsamen Fortschritten der Technik in allen Zweigen lässt sich heute gar nicht absehen, was die Zukunft bringen wird. Daß aber das Flusseisen sein Uebergewicht gegen das Schweißeisen auch auf dem Gebiete der Fabrication von Eisenbahnwagenrädern nicht geltend machen wird, kann nicht angenommen werden. Der Vorsitzende dankt für die interessanten Mittheilungen, und schließt, nachdem sich Niemand zum Worte meldet, die Versammlung.

Der Schriftführer: Der Obmann:
Franz Kovařik. Peter Zwianer.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 16. März 1893.

In der für diesen Abend angesetzte Vortrag des Herrn k. k. Bau- und Maschinen-Inspectors Max Arbesser v. Rastburg: „Ueber österreichische Soo-Salinen" in Folge dienstlicher Verhinderung desselben nicht stattfinden konnte, so besprach Herr k. k. Oberbergrath Carl Ritter v. Ernst: „Das Petroleumvorkommen und die Erdölindustrie in Italien."

In Italien wurden bisher drei Gebiete festgestellt, in welchen Erdöl in verwerthbarer Menge vorkommt: 1. In der Emilia, in einer Zone, die sich von den nördlichen Gehängen des Appeninus bei Vorbera bis an das adriatische Meer bei Imola erstreckt; 2. im Parmesanthale in den neopolitanischen Abruzzen; 3. im Thale des Liri im Districte von Gaeta ebenfalls im Neopolitanischen. In all' diesen drei Gebieten scheint sich das Erdöl im unteren Miocän gebildet zu haben, dringt jedoch stellenweise auch in die darunter liegenden Schichten des Eocäns ein und findet sich als dichtes Bitumen und Asphalt selbst in den Kalken der Kreide und des Jura. Der Vortragende bespricht die geologischen Verhältnisse der genannten Erdölbecken, und nach einem geschichtlichen Rückblicke auf die frühere Gewinnung und die spätere Entwicklung der Petroleumindustrie in Italien, die Eigenschaften des an den einzelnen Concentrationsstellen vorkommenden Productes.

Digitized by Google

Das Erdöl der Emilia ist von guter Qualität, aber zu leicht, denn es gibt bei der Destillation zu viel Benzin (oft 40%) und im Mittel 50 bis 60% Petroleum. Immerhin wird daraus genügend viel Raffinat zu Leuchtzwecken dargestellt. Das im Pascara- und Litthale im Neapolitanischen gewonnene Erdöl ist sehr schwer, gibt durchschnittlich nur 20 bis 25% Leichtöl, und wird vornehmlich zur Erzeugung von Leuchtgas verwendet. Die Production stieg in den Jahren 1860 bis 1875 von 5 auf 113 t, schwankte in den folgenden 15 Jahren zwischen 200 bis 600 t und erreichte im Jahre 1891 die höchste Ziffer von 1100 t. Unterstützt wurde die Petroleumindustrie dadurch, daß das gewonnene Product von jeder Abgabe an den Staat befreit, dagegen auf ausländisches Petroleum ein Einfuhrzoll von 48 Lire (ungefähr 2·20 fl. per 100 kg l) gelegt wurde. Sollte diese Maßregel aufrecht erhalten werden, so ist eine weitere Steigerung der Petroleumproduction vorauszusehen; da diese aber, nach den bestehenden Verhältnissen der Vorkommen, bestenfalls immer nur eine sehr bescheidene bleiben und höchstens nur 4 bis 5000 t erreichen kann, während der Consum des Landes sich auf 80,000 t stellt, so wird selbst diese größte Production kaum 3½ bis 4½% des Gesammtbedarfes Italiens betragen.

An diese mit großem Interesse und Beifall aufgenommenen Mittheilungen knüpft sich noch eine kurze Discussion, an welcher sich die Herren Oberbergrath Rücker und Hofrath Ritter v. Rossiwall betheiligen und wird hierauf die Versammlung, nachdem der Obmann dem Vortragenden noch für seine Ausführungen den Dank ausgesprich, geschlossen.

Der Schriftführer: C. Habermann.

Der Obmann: Rücker.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Section der absolvirten Techniker des mährischen Gewerbevereines in Brünn.

Am 6. April wurde die Generalversammlung des genannten Vereines abgehalten. Im Rechnenschaftsbericht des Verwaltungsrathes heißt es: „Die von der vorjährigen Generalversammlung beschlossene Aenderung der Sectionseintheilung unseres Vereines erwies sich als recht praktisch, insbesondere die neu errichtete „Section absolvirter Techniker" entwickelte eine recht rege Thätigkeit. Die von dem Mitgliede des Verwaltungsrathes Herrn Inspector Petritsch verfasste und von uns herausgegebene Flugschrift „Die Stellung der Techniker im Staate" erlangte eine sehr weite Verbreitung und fand nicht nur in Fachkreisen, sondern auch im Parlamente gebührende Beachtung. Die Section hat sich mit vielen Standesfragen befasst, die auf die Stellung der Techniker bezugnehmenden Reden der Abgeordneten ihren Mitgliedern und anderen Interessenten zugesendet, hat Fühlung mit allen verwandten Körperschaften Oesterreiche genommen, ist der ständigen Delegation des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages beigetreten und hat eine Denkschrift über die Bestellung von Sachverständigen in technischen Angelegenheiten ausgearbeitet, welche demnächst zur Veröffentlichung gelangen wird. Derselben sind zahlreiche Techniker insbesondere aus der Provinz beigetreten."

In der diesjährigen Generalversammlung wurden unter Anderen in den Verwaltungsrath gewählt, für die Section der absolvirten Techniker als Obmann: Professor Johann R. Brik der technischen Hochschule, als Obmannstellvertreter: Ingenieur Hubert Petritsch, beh. aut. Dampfkessel-Inspector in Brünn.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat den dipl. Architekten, Assistenten an der technischen Hochschule in Wien, Herrn Ferdinand Hrach zum außerordentlichen Professor des Hochbaues an der k. k. technischen Hochschule in Brünn ernannt.

Auszeichnung. Anlässlich der in der letzten Versammlung der Photographischen Gesellschaft vorgenommenen Prämienvertheilung für verdienstvolle Leistungen auf dem Gebiete der Photographie wurde auch unserem Vereinsmitgliede, Herrn Ober-Ingenieur Vincenz Pollack, für die Vorlage des von ihm construirten Phototheodolithen und die Hebung der Photogrammetrie in Oesterreich, sowie für die unter den gefahrvollsten Umständen gemachten Aufnahmen von Lawinenstürzen und Verbauungen die Gesellschaftsmedaille en vermeil ertheilt.

Preis-Ausschreibung

zur Erlangung von Plänen zum Baue eines Kinderspitales in Riga (Rußland). 1. Preis 1000 Rubel, 2. Preis 500 Rubel, 3. Preis 300 Rubel. Termin 1./18. September 1893. Näheres durch das Stadtamt Riga.

Zur Preisausschreibung für den Generalregulirungsplan über das gesammte Gemeindegebiet von Wien wird uns vom Stadtbauamte mitgetheilt, daß als Ergänzung des den Bewerbern zur Verfügung gestellten Planmateriales nunmehr auch die Pläne hinsichtlich der öffentlichen Verkehrsanlagen, welche zur Zeit der Ausschreibung noch nicht fertiggestellt waren, daselbst behoben werden können.

Ein neues Ventilations-System für gemeinschaftliche Wohnräume, erfunden durch den französischen Militärarzt M. Castaing, wurde vor Kurzem im großen Maßstabe in den Kasernen von Paris versucht und betreffs seiner Wirkung und Einfachheit als äußerst schätzbar anerkannt. Dasselbe besteht wesentlich darin, daß in den oberen Fensteröffnungen die Glasscheiben durch zwei Glastafeln, die ungefähr 1 cm weit von einander abstehen, ersetzt werden, wovon die äußere nach unten und die innere nach oben um ungefähr 4 cm kürzer ist als die Fensteröffnung. Die Luft dringt durch den unteren offenen Theil der äußeren Glastafel ein, erwärmt sich mit Leichtigkeit durch die Berührung mit der inneren Tafel, längs welcher sie emporsteigt, und verläßt sich unter der Form einer gebrochenen Säule und ohne Kraft durch die oben gelassene Oeffnung der inneren Glastafel. Dieses System der doppelten Glastafeln mit entgegengesetzten Oeffnungen hat nicht die Unannehmlichkeiten, welche bei anderen Ventilationen constatirt worden sind und man hat nie, auch ganz in der Nähe bei den kältesten und heftigsten Stürmen, einen Luftzug verspürt; auch ist nie ein Tropfen Wasser bei noch so heftigen Regengüssen, begleitet von den stärksten Windstößen, in die Wohnräume eingedrungen. Diese doppelten Tafeln ersetzen auch mit Vortheil die feinen Drahtgeflechte, welche, wenn sie neu sind, zu viel Luft durchgehen lassen, während wenn sie längere Zeit in Anwendung sind die Oeffnungen mit Staub bedeckt sind, keine Luft mehr durchlassen. Endlich ist dieses System dadurch vortheilhaft, daß es wegen seiner leichten Herstellungsart als ungebrechlich angesehen und überall ohne große Kosten eingerichtet werden kann. (L'Ill. jour. univ.)

J. P.

Wasserwerke der Stadt Manchester.

Seit dem Jahre 1886 wird unter der Leitung des Ingenieurs G. H. Hill an dem Baue einer neuen Trinkwasserleitung für die Stadt Manchester gearbeitet.*) Zu diesem Zwecke wird der 162 m über dem Meere liegende See Thirlmere durch einen großen, aus Beton mit Einbettung großer Steinblöcke hergestellten Damm an der Mündung abgeschlossen und so zu einem Reservoir umgewandelt. Dieser Damm ist 261·21 m lang, am unteren Theile 15·24 und am oberen 3·64 m breit. Vom See weg wird das Wasser in einem geschlossenen Canal von 91·44 m Länge geführt; daran schließt sich eine eiserne Rohrleitung von 1·06 m Durchmesser bis zu einem Filterkasten. Von dort wird das Wasser zu neuerlicher Seihung in ein eigenes Gebäude geleitet, in welchem die Seihungsvorrichtung auf acht gusseisernen, in achteckiger Form aufgestellten Säulen aufruht, die sich wieder auf gusseiserne, in Felsen einge-

*) S. a. Wochenschrift 1888, Nr. 42.

Digitized by Google

bettete Sockel stützen. Das Wasser läuft zuerst außen am unteren Theile des Gehäuses durch eine Reihe von Sieben, dann in den Hauptsammelkanal, um sodann durch den Aquäduct seinen Lauf bis zu einem großen Reservoire zu Prestwich, nördlich von Manchester, zu nehmen. Die Länge der offenen und gewölbten Canäle beträgt insgesammt circa 58 km, während einzelne Rohre im Ganzen in einer Länge von 72·42 km Verwendung finden. Die Canäle sind meist trapezartig erbaut; sie haben im Durchschnitt 2·16 m Höhe und 2·13 m Breite; manche sind mit Ziegeln oder Cement ausgekleidet und haben eine Betonsohle. Das Gefälle derselben beträgt 0·36‰, bei den Rohrleitungen 0·45‰.

Die Arbeiten wurden in sechs Sectionen getheilt. Die längste Tunnelstrecke beträgt 4·74 km. Zum Bohren der Canäle wurde meistens der Hirmand-Felsenbohrer verwendet, dessen Leistungen von 10—15 m per Woche je nach der Gesteinsfestigkeit schwankten.

Was die einzelnen Rohrleitungen betrifft, so wird von diesen vorläufig nur ein Strang zur Ausführung gelangen, der die Zufuhr des derzeit genügenden Quantums von täglich 450.000 hl ermöglicht, während zur Einleitung der später einmal zu erstellenden Gesammtmenge von täglich 2½/3 Mill. Hektoliter fünf solche Stränge erforderlich sind; die Canäle haben selbstverständlich bereits den Fassungsraum für die letztgenannte Menge. Die weiteren Stränge können natürlich dem wachsenden Bedarf entsprechend successive verlegt werden. Der Querschnitt der Rohre ist übrigens nicht durchwegs gelungen, sondern ändert sich an einzelnen Stellen mit Rücksicht auf gewisse Gefällsverhältnisse. Die Wandstärke der Rohre schwankt zwischen 26 und 35 mm; die Rohrlänge ist 3·66 m. Viele Syphons sind angewendet; zu den längsten zählt eine 5273 m lange Anlage, die unter den Flüssen Sprind und Mint, sowie unter der London and Nordwestern Eisenbahn, u. zw. in einer Tiefe von 30·5 m hinwegläuft, weiters einer der unter der Preston und Longridge-, dann unter der Preston und Blackburn Eisenbahn, sowie unter den Flüssen Ribble und Darwen hindurchführt. Die Syphons bestehen aus 102—123 cm weiten Eisenrohren mit 26—42 mm Wandstärke. Selbstverständlich ist die Rohrleitung mit den erforderlichen Absperrschiebern ausgestattet. Sie stehen theils vertical, theils horizontal und wirken zum Theil automatisch, zum Theil durch manuelle Kraft. Weiters sind über 200 Luftventile angeordnet, dann an geeigneten Stellen die Aquäducte Scheidwasserhorn, um das überflüssige Wasser abzuleiten. An den Stellen, wo das Wasser aus den Canälen in die eisernen Rohrleitungen einzutreten hat, sind große Behälter zur Vermittlung des Ueberganges, insgesammt 30, eingeschaltet.

23 eiserne Brücken verschiedener Construction führen die Wasserleitung über Flüsse und Eisenbahnen, weiters sind 10 Galerien unter Eisenbahnen erbaut worden, in denen Rohre gelegt sind. Von den Brücken sind die über den Ribble führende, 70·41 m lange und 8·31 m breite Eisenbrücke mit drei Oeffnungen und die den Lune mit fünf Feldern überschreitende 106·68 m lange Brücke die längsten.

Das Reservoir bei Prestwich erhält einen Flächenraum von 1·8 Aa und eine Fassungskraft von mehr als 1 Mill. Hektoliter. Es liegt auf der Spitze eines Hügels, nahe bei einem älteren, schon 1867 erbauten Bassin, mit dem es in Verbindung gebracht wurde, damit, wenn eines voll ist, das Wasser in das andere fließen kann.

Die Kosten dieser großartigen Wasserwerksanlagen werden sich, wenn auch alle fünf Rohrstränge gelegt sein werden, auf etwa 60 Mill. fl. belaufen.

Berichtigung.

In dem Aufsatze: „Ueber den Zusammenbruch der Morauabrücke" in Nr. 16 d. Bl. hat auf S. 244, 2. Sp., 3. Absatz von unten der letzte Satz folgendermaßen zu lauten: „Die unmittelbar vor dem Einsturz gemachten Ablesungen ergeben vollkommen normale Einsenkungen." Es entfällt durch diese Richtigstellung das von der Redaction beigefügte Fragezeichen.

Eingelangte Bücher.

1773. **Statistische Nachrichten über die Eisenbahnen der österr.-ungar. Monarchie** für das Betriebsjahr 1889, bearbeitet und herausgegeben vom statistischen Departement in k. k. Handels-Ministerium in Wien und des k. ungar. statistischen Landesbureaus in Budapest. Wien 1893. Geschenk des k. k. Handels-Ministeriums.

5788. **Encyklopädie des gesammten Eisenbahnwesens,** herausgegeben von Dr. V. Röll unter redactioneller Mitwirkung der Ober-Ingenieure F. Kinesperger und Ch. Lang. Fünfter Band. „Istriancrbahnen bis Personenverkehr." 8°. m. 383 Holzschn. 13. Taf. und 3 Karten. Wien 1893. C. Gerold's Sohn. fl. 7.—.

4344. **Die elektrischen Leitungen** und ihre Anlage für alle Zwecke der Praxis von J. Zacharias. 8°. 245 S. m. 89 Abb. 2. Aufl. Wien 1893. A. Hartleben. fl. 1·65.

6764. **Traité de topographie** par A. Pelletan. 8°. 384 S. m. 249 Abb. Paris 1893. Baudry & Cie. fr. 5.—.

6765. **Die Theorie der Beobachtungsfehler** und die Methode der kleinsten Quadrate mit ihrer Anwendung auf die Geodäsie und die Wasserausgleichung von O. Koll. 8°. 323 S. m. 31 S. Formeln. Berlin 1893. J. Springer. Mark 10.—.

6766. **Der Bergsturz im großen Tobel** nächst Langen am Arlberg vom 9. Juli 1892 von V. Pallack. 8°. 12 S. m. 3. Taf. Wien 1893. Geschenk des Herrn Verfassers.

6767. **Entwicklung der Verkehrs-Verhältnisse in Berlin** von J. Hobrecht. 8°. 41 S. Berlin 1893. Ernst u. Sohn. Mark 1.—.

6768. **Der tunnelartige Canalbau** in Hannover 1892 von Dolezalek. 8°. 71 S. m. 4 Taf. Hannover 1893. Helwing. Berlin 1893. J. Springer. Mark 10.—.

6769. **Das deutsche Patentgesetz vom 7. April 1891** nebst Gesetz betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern von W. Weber. 8°. 512 S. Kassen 1893. G. D. Bädecker. Mark 4.—.

6770. **Ueber die Untersuchung und das Weichmachen** des Kesselspeisewassers von E. Wehrenfennig. 4°. 15. S. m. 2. Taf. Wiesbaden 1893. Geschenk des Herrn Verfassers.

6771. **Central-Anlagen der Krafterzeugung** für das Kleingewerbe von A. Klaumann. Folio 47 S. m. 3 Taf. Berlin 1893. G. Siemens. Mark 5.—.

6772. **Der V. internationale Binnenschiffahrts-Congress** in Paris 1892 von P. Kinzinger. 8°. 48 S. m. Abb. Wien 1893. Sonderabdruck aus der Z. d. ö. I. u. A. V. Geschenk des Herrn Verfassers.

6778. **Inventarienzeichnungen der neuen Packhofanlage zu Berlin.** 62 Blatt. Geschenk des k. preuß. Regierungs- und Bauraths und techn. Attachés Herrn R. Roeder in Wien.

6779. **Concurrenz-Entwürfe** für eine katholische Pfarrkirche in Berlin. 4°. 12 Taf. Berlin 1893. E. Wasmuth. Mark 3·50.

6780. **Concurrenz-Entwürfe** für das Stadttheater in Krakau. 4°. 26 Taf. Berlin 1893. E. Wasmuth. Mark 9.—.

Bücherschau.

6540. **Schriften der Centralstelle für Arbeiter-Wohlfahrtseinrichtungen.** Nr. 1. Die Verbesserung der Wohnungen. Vorberichte und Verhandlungen der Conferenz vom 25. und 26. August 1892, nebst Bericht über die mit derselben verbundene Ausstellung. VI und 370 Seiten. Mit 208 Abbildungen. Berlin 1892. Carl Heymann. (Preis Mark 8.—.)

Die im November 1891 gegründete Centralstelle für Arbeiter-Wohlfahrtseinrichtungen soll eine Sammelstelle der auf Schaffung solcher Einrichtungen für die unbemittelten Volksclassen gerichteten Bestrebungen werden. In Verfolg der Thätigkeit derselben sollen periodische Conferenzen von Vertretern der betheiligten Vereine und Behörden, sowie von Praktikern veranstaltet werden, auf welchen Erfahrungen über Fragen ausgetauscht werden, die in den Thätigkeitskreis der Centralstelle einschlagen. Der vorliegende erste Band der „Schriften" dieser Centralstelle enthält eine Reihe von Mittheilungen meist im praktischen Leben stehender Männer über von ihnen geschaffene, geleitete oder ihnen bekannt gewordene Wohlfahrtseinrichtungen. Die an solche Berichte gelegentlich der ersten jener Conferenzen geknüpften Discussionen vervollständigen und erörtern jene Angaben noch. Der räthselnde Zweck der erwähnten Centralstelle, solche Einrichtungen, welche sich als geeignet erwiesen haben, das leibliche und geistige Wohl der unbemittelten Volksclassen zu heben und das Verhältniss zwischen Arbeitern und Unternehmern zu einem friedlichen und freundlichen zu gestalten, zur Kenntnis Vieler zu bringen und deren weitere Ausdehnung und Verbesserung anzuregen, wird sicherlich durch so vortreffliche Veröffentlichungen, wie die vorliegende, bestens gefördert. Wir empfehlen deshalb das auch ganz entsprechend ausgestattete Werk dem Interesse aller Fachgenossen! P...l.

6126. **Lehrbuch der technischen Mechanik.** Von Professor Dr. August Ritter. 6. Auflage. Mit 298 Holzschnitten. XV und 784 Seiten. Leipzig 1892. Baumgärtner's Buchhandlung. (Preis Mk. 18·—.)

Es ist erfreulich, dieses allbekannte, ausgezeichnete, wegen seiner Klarheit so sehr beliebte und weitverbreitete Werk in einer neuen Auflage wiederzusehen. Bekanntlich umfasst das vortreffliche Lehrbuch jene Theile der Mechanik, welche elementar behandelt werden können, nämlich die Grundbegriffe und Grundgesetze, die Mechanik des materiellen

Digitized by Google

Punktes, weiters die Statik und Dynamik fester, elastischer und flüssiger Körper. Ueber die Vorzüge dieses trefflichen Buches noch etwas zu sagen, erscheint wohl überflüssig; da es seit vielen Jahren schon zu den anerkannt besten zählt. Die neue Auflage hat deshalb auch nicht nothwendig gehabt, besonders eingreifende Aenderungen oder Ergänzungen vornehmen; sie stellt sich wirklich als eine blos durch Aufnahme von verschiedenen neuen Beispielen und Anwendungen ergänzte, sonst aber unveränderte Neuausgabe dar; auch eine Reihe neuer Abbildungen ist hinzugefügt worden. Daß Druck und Holzschnitte vorzüglich wie bisher sind, ist bei der Tüchtigkeit und Sorgfalt des Verlegers selbstverständlich. Möge auch die neue Auflage die gleiche Verbreitung finden, wie ihre Vorgängerinnen.

6619. **Fortschritte der Ingenieurwissenschaften.** Zweite Gruppe. 1. Heft: Fortschritte im Meliorationswesen. Bearbeitet von August Hess. Mit 20 Textfiguren und zwei Zeichnungstafeln. IV und 70 Seiten. Leipzig 1892. Wilhelm Engelmann. (Preis Mk. 4·—.)

Neben dem und in Ergänzung des bekannten „Handbuches der Ingenieurwissenschaften" werden die Herausgeber desselben nunmehr Hefte erscheinen lassen, welche namentlich die Bedürfnisse des inmitten der Praxis stehenden Ingenieurs berücksichtigen: Dieser braucht nämlich, wenn nicht ausschließlich, so doch vorzugsweise, Nachrichten über die neueren Anschauungen und Forschungen. Das vorliegende erste Heft der „Fortschritte der Ingenieurwissenschaften" behandelt in vortrefflicher Weise das Meliorationswesen und ist von einem vielfach als Experten herufenen Baurath Hess in Hannover bearbeitet. Dasselbe enthält eingehende Mittheilungen über die von dem Verfasser während einer langjährigen Thätigkeit entworfenen und ausgeführten Landes-Meliorationen in der Provinz Hannover, erörtert eine Reihe wichtiger Erfahrungen, welche neuerdings (etwa seit dem Jahre 1880) auf dem einschlägigen Gebiete gemacht worden sind, und gibt eine ausführliche und von kritischen Bemerkungen begleitete Uebersicht über die betreffende neuere Literatur. Wir begrüßen das Unternehmen auf das Freudigste, da der Denkende, Abhandlungen, Berichte über neuere Ausführungen und Forschungen, endlich Mittheilungen über die neuere Literatur der betreffenden Gebiete zu bringen, ganz ausgezeichnet ist und damit einen wirklichen Bedürfnisse entgegenkommen wird. Die Ausstattung ist die bekannt vorzügliche des „Handbuches", die Tafeln sind prächtig, nur einzelne Textabbildungen scheinen uns in einem etwas zu kleinen Maßstabe gehalten zu sein. Wir wünschen dem dankenswerthen Unternehmen vollsten Erfolg. M. P.

6339. **Das Reinigen von Speisewasser für Dampfkessel.** Von Dr. A. Rossel, Professor an der Universität in Bern. Zweite Auflage. Wintertthur. Verlag von M. Rieschke. 1891.

Nach einigen allgemeinen Bemerkungen über Kesselsteinbildung und Verhütung bespricht der Verfasser eingehend die von ihm bevorzugte Reinigung des Kesselspeisewassers mit alleiniger Anwendung von Soda, welche Methode sich in der Schweiz einer erfolgreichen Verbreitung erfreuen soll. Als Hauptvortheil dieses Verfahrens wird die fortwährende Regenerirung derjenigen Sodamenge bezeichnet, welche zur Fällung des Kalkes und der Magnesia verwendet wird, so daß nur jene Sodamenge ersetzt werden muss, die zur Ausscheidung des Gypses dient; werthvoll ist bei dem Sodaverfahren auch der Umstand, daß die durch den Sodazusatz gefüllten Rückstände nur der im Nutzwasser enthaltenen Salzmenge entsprechen und nicht noch durch die zugesetzten Reinigungsmittel vermehrt werden. Das durch klare Darstellung ausgezeichnete Schriftchen sei der Beachtung aller interessirten Kreise warm empfohlen. Spängler.

4080. **Brockhaus' Conversations-Lexikon.** Vierzehnte vollständig neubearbeitete Auflage. Vierter Band: Camb — Deutsche Kunst. 1018 Seiten. Mit 46 Tafeln und 205 Textabbildungen. Leipzig, Berlin, Wien 1892. F. A. Brockhaus.

Auch der vierte Band dieses trefflichen Werkes reiht sich würdig den vorhergegangenen an; wir können daher auf unsere früheren Besprechungen wegen der trefflichen Ausstattung, Tafeln u. dgl. im Allgemeinen verweisen. Der vorliegende Band bringt zahlreiche hocheinteressante technische Artikel, die recht gut bearbeitet sind. Namentlich sei hervorgehoben der Artikel „Dampf", der 75 Spalten umfasst und dem 13 gute Tafeln, 34 Textabbildungen und eine Karte beigegeben sind. Interessant sind die zahlreichen Angaben über die projectirte Columbische Weltausstellung in Chicago, weiters die mit zahlreichen Beilagen ausgestatteten Artikel „Deutsche Kunst" und „Deutsche Eisenbahnen". Außer den technischen Stichwörtern sind diesmal auch die große Zahl der geographischen auf die durchwegs auf dem neuesten Stande der Wissenschaften beruhen; angenehm sind hiebei die zahlreichen, ganz prächtig ausgeführten Stadtpläne. Zwei prachtvolle Chromotafeln und ein ausgezeichneter Kupfertich gereichen dem Bande zur besonderen Zierde. Alles in Allem können wir somit unser lobendes Urtheil auch diesem Bande mitgeben. v.

476. **Das Ingenieurs Taschenbuch.** 15. Auflage. Berlin, Verlag von Ernst & Sohn.

Die Entstehung dieses Handbuches reicht in das Jahr 1846 zurück, und beweist der Umstand, daß nunmehr die 15. Auflage desselben vorliegt, wie richtig der Gedanke derjenigen Fachmänner war, welche schon damals ein Nachschlagebuch, in welchem die wichtigsten Formeln, Tabellen und Grundzahlen vereinigt sind, als unentbehrlich für den Ingenieur erklärten. Der Umfang des Buches ist von Auflage zu Auflage gewachsen, und während z. B. die erste Auflage 1873 erschienene 9. Auflage sammt Register nur 804 Seiten aufweist, ist die neueste Auflage zu einem dicken Buche mit zwei Abtheilungen von 816 und 796 Seiten geworden; gewiss auch ein Beweis für die außerordentliche Entwicklung der technischen Wissenschaften in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts. Die jüngste Ausgabe des Taschenbuches enthält viele Abweichungen und Neuerungen gegenüber der 14. Auflage; vollständig neu ist die XVI. Abtheilung über die Materialkunde, welche hauptsächlich die Metalle, Hölzer und Steine berücksichtigt, und außerdem die Lieferungsverschriften für Eisen im Anhange enthält. Außerdem sind die Ergebnisse neuerer Versuche in den Capiteln über Mechanik, Wärme und Festigkeitslehre berücksichtigt, und viele Tabellen in denselben neu berechnet. Ebenso sind die Capitel über Maschinentheile, Arbeits- und Kraftmaschinen wesentlich ergänzt; so wurden die Einzelheiten von Turbinen, ferner die neuen in Deutschland und Oesterreich giltigen gesetzlichen Bestimmungen über Berechnung der Materialstärken, Lagen, Prüfung und Untersuchung von Dampfkesseln neu aufgenommen. Ergänzt wurde ferner das Capitel über Eisenbahnwesen mit Rücksicht auf neuere preußische Normalien, besonders für Locomotiven, deren Berechnung nach den neuesten Principien durchgeführt wird. Die Statik für Bauconstructionen wurde ebenfalls auf Grund neuerer Theorien entsprechend umgearbeitet, und unter Anderem die Berechnung von Kuppeldächern neu aufgenommen. Das Capitel über Elektrotechnik enthält neue Angaben über Accumulatoren, Drehstrom, Kraftübertragung und Transformatoren, und sind schließlich in einem Anhange die neuen Patentgesetze, die Schiffsvermessungsordnung und die Hafenordnungen aufgenommen. Es ist somit dieses Nachschlagebuch unter Berücksichtigung des neuesten Standes der technischen Wissenschaften ergänzt und umgearbeitet, und wird daher die vorliegende neueste Auflage desselben gewiss dieselbe günstige Aufnahme unter den Fachgenossen finden, wie die bisherigen.

Oberingenieur Koestler.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 725 ex 1893.

TAGESORDNUNG
der 23. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 29. April 1893.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 8. April 1893.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Bericht des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens, betreffend die Wiener Verkehrs-Anlagen. (Referent: Herr beh. aut. und beeid. Civil-Architekt Theodor Reuter.)
5. Bericht des Ausschusses für die einheitliche Benennung von Eisen und Stahl. (Referent: Herr Betriebs-Director A. v. Lichtenfels.) *)
6. Wahl eines Mitgliedes in den Zeitungs-Ausschuss.
7. Beschlussfassung über den Antrag des Verwaltungsrathes betreffend die Alters- und Krankenversorgung der Vereinsbeamten und Diener. (Referent: Herr Ober-Ingenieur Hugo Köstler.) *)
8. Beschlussfassung über die Veranstaltung von Wettbewerbungen (Referent: Herr Dpl. Architekt Carl Mayreder.) *)

Zur Ausstellung gelangen: 62 Normalienblätter der neuen Packhofanlage in Berlin. Geschenk des Herrn königl. preuß. Regierungs- und Baurathes Rudolf Roeder an die Vereins-Bibliothek; ferner durch Herrn k. k. Regierungsrath J. G. Ritter v. Schoen: a) zwei Normalienblätter des Hochreservoirs für das städtischen Wasserversorgung in Karlsruhe; b) neueste photographische Aufnahmen vom Nordostsee-Canal.

*) Referat liegt im Vereins-Secretariate zur Einsichtnahme der Herren Vereinsmitglieder auf.

INHALT. Die hydraulischen Einrichtungen im Freihafengebiete zu Triest. Von V. Schönbuch, Ingenieur der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vorm. Breitfeld, Danek & Co. in Prag. (Schluss zu Nr. 16.) — Ueber die Wohnhäuser Hamburgs. Vortrag des beh. aut. Architekten Alfred Morgenstern, gehalten in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 7. März 1893. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 22. (Wochen-) Versammlung der Session 1892/93. Fachgruppen-Berichte. Berichte aus anderen Fachvereinen. Vermischtes. Eingelangte Bücher. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ad Z. 490.93

I. Oberster Baurath*).

A. Organisations-Entwurf.

I. Zweck, Wirkungskreis.

1. Der Oberste Baurath ist eine berathende Behörde, untersteht dem Minister des Innern und verkehrt durch seinen Vorsitzenden nur mit jenem oder dessen Stellvertreter. Der Oberste Baurath ist in Fragen des öffentlichen Bauwesens von hervorragender Bedeutung zu hören und ist namentlich berufen:

a) Seine Thätigkeit auf dem Gebiete der gesammten Baufächer in künstlerischer, wissenschaftlicher und bautechnischer Beziehung zu entfalten;

b) Gesetzes-Vorlagen für das Bauwesen überhaupt und Vorschläge, beziehungsweise wichtige Erfindungen aus dem Gebiete des gesammten Bauwesens zu begutachten;

c) die Anwendung allgemeiner Grundsätze im öffentlichen Bauwesen und die Organisation desselben zu berathen;

d) über Vorschläge bei Besetzungen von leitenden Stellen im technischen Staatsdienste ein Gutachten abzugeben;

e) sich mit Fragen über die Ausgestaltung der technischen Hochschulen und der damit im Zusammenhange stehenden Organisation der Mittelschulen, sowie des technischen Unterrichtes überhaupt und mit der Frage der Stellung der Techniker im Staate und in der Gesellschaft zu beschäftigen.

2. Der Oberste Baurath ist berechtigt, Initiativ-Anträge zu stellen.

3. Dem Obersten Baurathe können auch Bauentwürfe, welche von öffentlichen Körperschaften ausgeführt oder im öffentlichen Interesse gelegen sind, zur Begutachtung vorgelegt werden.

4. Die Begutachtung und Beurtheilung von Bauentwürfen schließt die Prüfung der Richtigkeit von Kostenanschlägen nicht in sich. Ist die Kostensumme für die Begutachtung und Beurtheilung eines Bauentwurfes maßgebend, so ist demselben ein in verbürgter Weise geprüftes Kostenanschlag beizulegen.

II. Zusammensetzung und Gliederung.

1. Der Oberste Baurath besteht aus ordentlichen und außerordentlichen Mitgliedern.

2. Die Zahl der ordentlichen Mitglieder wird auf mindestens 45 festgesetzt.

Die Zahl der außerordentlichen Mitglieder wird nach Bedarf bestimmt.

3. Der Oberste Baurath zerfällt vorerst in drei Abtheilungen, deren jede mindestens 15 ordentliche Mitglieder zählt, u. zw.:

a) Abtheilung für Architektur und Hochbau;

b) Abtheilung für Bauingenieurwesen;

c) Abtheilung für Maschinenbau und Elektrotechnik.

4. Den Vorsitzenden des Obersten Baurathes und dessen Stellvertreter wählt die Gesammtheit der ordentlichen Mitglieder aus ihrer Mitte.

5. Die Obmänner der einzelnen Abtheilungen und deren Stellvertreter werden aus den, der betreffenden Abtheilung angehörigen ordentlichen Mitgliedern, von diesen gewählt.

Der Vorsitzende des Obersten Baurathes und dessen Stellvertreter können auch zum Obmann, bezw. dessen Stellvertreter einer der drei Abtheilungen gewählt werden.

III. Befähigung zur Mitgliedschaft.

1. Zur Mitgliedschaft befähigt sind alle Architekten und Ingenieure, welche österreichische Staatsbürger sind und sich durch hervorragende künstlerische, wissenschaftliche oder praktische Leistungen auszeichnen.

2. Ordentliche Mitglieder müssen ihren Wohnsitz in Wien, außerordentliche Mitglieder in einem der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder haben.

3. Zu außerordentlichen Mitgliedern der Abtheilung für Architektur und Hochbau können auch Künstler verwandter Fächer und Vertreter der Kunstwissenschaft in Vorschlag gebracht werden.

IV. Ernennung, Amtsdauer, Rechte und Pflichten der Mitglieder.

1. Die ordentlichen Mitglieder des Obersten Baurathes werden für jede der im Punkte II, Absatz 3 angeführten Abtheilungen durch den Minister des Innern ernannt, u. zw. bei Errichtung des Obersten Baurathes unmittelbar, in der Folge über Vorschlag der ordentlichen Mitglieder des Obersten Baurathes.

2. Die außerordentlichen Mitglieder ernennt der Minister des Innern über Vorschlag der ordentlichen Mitglieder des Obersten Baurathes.

3. Alle drei Jahre scheidet ein Drittel der Mitglieder jeder Abtheilung aus. Das erste und zweite Mal werden die Ausscheidenden aus der Zahl der Ernannten durch das Los bestimmt. Zum Ersatz der Ausgeschiedenen haben die ordentlichen Mitglieder des Obersten Baurathes die entsprechende Anzahl neuer Mitglieder in Vorschlag zu bringen. Die Ausgeschiedenen können wieder vorgeschlagen werden.

4. Die Mitgliedschaft gilt als Ehrenamt, mit derselben ist weder ein Titel noch ein Anspruch auf einen Gehalt verbunden.

Für außergewöhnliche oder größere Arbeiten einzelner Mitglieder jedoch kann denselben über Antrag des Obersten Baurathes eine Bezahlung gegeben werden.

5. Die Mitglieder des Obersten Baurathes sind verpflichtet, das Amtsgeheimnis zu wahren.

6. Die ordentlichen Mitglieder sind verpflichtet, an jenen Sitzungen, zu welchen sie geladen wurden, theilzunehmen und haben in denselben Sitz und Stimme.

Die außerordentlichen Mitglieder werden nur in besonderen Fällen zu den Berathungen eingeladen, in welchen sie stimmberechtigt sind.

Ist der Wohnsitz der geladenen außerordentlichen Mitglieder nicht in Wien, so haben dieselben Anspruch auf Diäten und Vergütung der Reisekosten.

7. Wenn der Oberste Baurath oder eine Abtheilung desselben es für nothwendig hält, örtliche Erhebungen zur Behand-

*) Siehe Protokoll über die 20. Geschäftsversammlung vom 8. April 1893, Zeitschrift Nr. 15.

Digitized by Google

4. Bei dienstlichen Beurlaubungen oder Behinderungen von Staatsbeamten, welche Mitglieder des Obersten Baurathes sind, genügt die entsprechende Anzeige bei dem Vorsitzenden.

IV. Sitzungen.

1. Der Oberste Baurath erledigt seine Geschäfte entweder in Gesammtsitzungen oder in Abtheilungssitzungen.

2. In Gesammtsitzungen sind zu erledigen:

a) Die Wahl des Vorsitzenden, seines Stellvertreters und des Schriftführers.

b) Die in den Abtheilungen vorzubereitenden Vorschläge über Ernennung neuer Mitglieder.

c) Die Vorlagen über organisatorische Fragen oder solche Gegenstände, welche allgemeiner Natur und für sämmtliche Fächer des Bauwesens von Bedeutung sind.

d) Alle Angelegenheiten, welche der Vorsitzende hierzu für geeignet hält.

3. In den Abtheilungssitzungen sind zu erledigen:

a) Die Wahl der Obmänner, deren Stellvertreter und der Schriftführer.

b) Die Vorbereitung der Vorschläge für die Ernennung neuer Abtheilungs-Mitglieder.

c) Die Erledigung der denselben zugewiesenen Gegenstände und die in den Abtheilungen gestellten Initiativ-Anträge.

4. Die Einladungen zu den Gesammtsitzungen erfolgen durch den Vorsitzenden, die zu den Abtheilungssitzungen durch die Abtheilungs-Obmänner.

V. Geschäftsgang.

1. Die an den Obersten Baurath durch den Minister des Innern gelangten Vorlagen werden den Abtheilungen durch den Vorsitzenden zugewiesen.

2. Der Geschäftsgang muss möglichst einfach sein und wird, insoferne in der Geschäftsordnung nicht bestimmte Vorschriften hiefür enthalten sind, der Bestimmung des Vorsitzenden überlassen.

3. Die Abtheilungs-Obmänner ernennen mit möglichst gleichmäßiger Geschäftsvertheilung für jede Sache einen Berichterstatter, erforderlichen Falles auch deren mehrere, und bestimmen den Zeitpunkt, an welchem über die zugewiesenen Vorlagen in der Sitzung Vortrag zu erstatten ist.

4. Der Vorsitzende, bezw. die Abtheilungs-Obmänner können von den Berichterstattern ein schriftliches Gutachten über den ihnen zugewiesenen Gegenstand verlangen.

5. Sind für eine und dieselbe Vorlage mehrere Berichterstatter ernannt, können der Vorsitzende, bezw. die Abtheilungs-Obmänner ein gemeinschaftliches Gutachten verlangen.

6. Vorlagen von besonderer Wichtigkeit sind den ordentlichen Mitgliedern eine der Bedeutung des Gegenstandes entsprechende Zeit vor Abhaltung der Sitzung zur Kenntnis zu bringen.

7. Ohne vorhergegangene Berichterstattung in der betreffenden Abtheilungssitzung oder in der Gesammtsitzung darf keine dem Obersten Baurathe zugewiesene Vorlage erledigt werden.

8. Ueber alle Verhandlungsgegenstände ist fortlaufend ein besonderes Verzeichnis zu führen, welches in den Sitzungen aufzuliegen hat.

9. Der Zeitpunkt der Abhaltung der Sitzungen wird von dem Vorsitzenden mit Rücksicht auf die rasche Erledigung der zugewiesenen Gegenstände bestimmt.

10. Abgesehen von dem im Abschnitte II, Wahlen, erwähnten Falle sind die Gesammt- oder Abtheilungssitzungen beschlussfähig, wenn nebst dem zur Führung des Vorsitzes Berechtigten mindestens die Hälfte der ordentlichen Mitglieder anwesend ist.

11. In allen Sitzungen werden die Beschlüsse mit Stimmenmehrheit gefasst. Bei Stimmengleichheit gibt die Stimme des Vorsitzenden den Ausschlag.

12. Die Gutachten der Gesammt- oder Abtheilungs-Verhandlungen werden von den Berichterstattern ausgearbeitet und sodann von denselben, von dem Vorsitzenden und dem Schriftführer gefertigt.

13. Mitgliedern, welche mit einem gefassten Beschlusse nicht einverstanden sind, steht es frei, ein gesondertes Gutachten abzugeben, und zu verlangen, daß dasselbe dem Beschluss-Gutachten beigefügt werde.

14. Ueber den Hergang in den Sitzungen ist ein Protokoll zu führen, in welchem der Gegenstand der Berathung und die gefassten Beschlüsse kurz vermerkt werden.

15. Dem Schriftführer obliegt die Ueberwachung der Protokollvorfassung.

VI. Bezugsrecht von Diäten für die Mitglieder.

Für die im Organisations-Statute vorgesehenen Fälle gebühren den Mitgliedern des Obersten Baurathes Diäten der VI. Rangsclasse, wenn dieselben nicht als Staatsbeamte einer höheren Rangsclasse angehören.

II. Landes-Baurāthe.

A. Organisations-Entwurf.

I. Zweck, Wirkungskreis.

1. Im Sitze jeder politischen Landesbehörde wird ein Landes-Baurath eingesetzt; derselbe ist eine berathende Behörde, untersteht dem Landeschef und verkehrt durch seinen Vorsitzenden nur mit jenem oder dessen Stellvertreter.

Der Landes-Baurath ist in Fragen des öffentlichen Bauwesens des Landes, für welches er ernannt wurde, zu hören, und namentlich berufen:

a) Seine Thätigkeit auf dem Gebiete der gesammten Baufächer in künstlerischer, wissenschaftlicher und bautechnischer Beziehung in dem Lande zu entfalten.

b) Gesetzesvorlagen für das Bauwesen des ihn betreffenden Landes und Vorschläge, beziehungsweise wichtige Erfindungen auf dem Gebiete des Bauwesens zu begutachten.

c) Die Anwendung allgemeiner Grundsätze im öffentlichen Bauwesen des Landes und die Organisation des öffentlichen Bauwesens daselbst zu berathen.

d) Ueber Vorschläge für die Besetzung von leitenden Stellen der technischen Abtheilungen der Landes-Baubehörde ein Gutachten abzugeben.

e) Sich mit der Frage der Stellung der Techniker im Lande zu beschäftigen.

2. Der Landes-Baurath ist berechtigt, Initiativ-Anträge zu stellen. Werden dieselben vom Landeschef nicht angenommen, so hat sie Letzterer dem Minister des Innern vorzulegen.

3. Dem Landes-Baurathe können auch Bauentwürfe, welche von öffentlichen Körperschaften des betreffenden Landes auszuführen oder im öffentlichen Interesse gelegen sind, zur Begutachtung vorgelegt werden.

Digitized by Google

4. Die Begutachtung und Beurtheilung von Bauentwürfen schließt die Prüfung der Richtigkeit von Kostenanschlägen nicht in sich.

Ist die Kostensumme für die Begutachtung und Beurtheilung eines Bauentwurfes maßgebend, so ist demselben ein in verbürgter Weise geprüfter Kostenanschlag beizulegen.

II. Zusammensetzung, Gliederung.

1. Die Landes-Baurathe bestehen aus ordentlichen Mitgliedern.

2. Die Zahl der ordentlichen Mitglieder eines Landes-Baurathes wird auf mindestens drei festgesetzt.

3. Stellt sich die Nothwendigkeit der Ernennung einer größeren Anzahl von Mitgliedern eines Landes-Baurathes heraus, so ist darauf besondere Rücksicht zu nehmen, daß Vertreter der Fächer für Architektur und Hochbau, für Bau-Ingenieurwesen und für Maschinenbau und Elektrotechnik den Bedürfnissen des betreffenden Landes entsprechend berücksichtigt werden.

4. Bei Berathung von Vorlagen, deren Erledigung besondere Specialkenntnisse erfordern, bleibt dem Landes-Baurathe das Recht gewahrt, die Beiziehung von Sachverständigen zu beantragen.

5. Den Vorsitzenden eines Landes-Baurathes wählen die Mitglieder des betreffenden Landes-Baurathes aus ihrer Mitte.

III. Befähigung zur Mitgliedschaft.

1. Zu Mitgliedern eines Landes-Baurathes sind befähigt: alle Architekten und Ingenieure, welche österreichische Staatsbürger sind und sich durch künstlerische, wissenschaftliche oder praktische Leistungen bemerkbar gemacht haben.

2. Die Mitglieder eines Landes-Baurathes müssen ihren Wohnsitz im betreffenden Lande haben.

3. Mitglieder eines Landes-Baurathes können nicht gleichzeitig Mitglieder des Obersten Baurathes sein.

IV. Ernennung, Amtsdauer, Rechte und Pflichten der Mitglieder.

1. Die Mitglieder des Landes-Baurathes ernennt der Landeschef, und zwar bei Errichtung des Landes-Baurathes unmittelbar in der Folge über Vorschlag desselben.

2. Alle drei Jahre scheidet ein Drittel der Mitglieder aus. Das erste und zweite Mal werden die Ausscheidenden aus der Zahl der Ersternannten durch das Los bestimmt. Zum Ersatz der Ausgeschiedenen hat der Landes-Baurath die entsprechende Anzahl neuer Mitglieder in Vorschlag zu bringen. Die Ausgeschiedenen können wieder vorgeschlagen werden.

3. Die Mitgliedschaft eines Landes-Baurathes gilt als Ehrenamt, mit demselben ist weder ein Titel, noch ein Anspruch auf einen Gehalt verbunden. Für außergewöhnliche oder größere Arbeiten einzelner Mitglieder jedoch kann denselben über Antrag des Landes-Baurathes eine Bezahlung gegeben werden.

4. Die Mitglieder eines Landes-Baurathes sind verpflichtet, das Amtsgeheimniß zu wahren.

5. Die Mitglieder eines Landes-Baurathes sind verpflichtet, an den Sitzungen theilzunehmen. Ist der Wohnsitz der geladenen Mitglieder nicht im Sitze der politischen Landesbehörde, so haben dieselben Anspruch auf Diäten und Vergütung der Reisekosten.

6. Wenn ein Landes-Baurath es für nothwendig hält, zur Behandlung und Erledigung einer Vorlage örtliche Erhebungen zu pflegen, ist hierüber ein Antrag an den Landeschef zu stellen. Wird ein solcher Antrag genehmigt, so haben die zur Vornahme dieser Erhebungen durch den Landes-Baurath gewählten Mitglieder Anspruch auf Diäten und Vergütung der Reisekosten.

7. Den technischen Beamten der politischen Landesbehörde, welche nicht Mitglieder des Landes-Baurathes sind, ist auf Verlangen dieser Behörde die Theilnahme ohne Stimmrecht an Verhandlungen über solche Angelegenheiten gestattet, welche zu ihrem amtlichen Wirkungskreis gehören.

8. Werden über Antrag des Obersten Baurathes zu dessen Verhandlungen behufs Ertheilung von Aufklärungen Mitglieder eines Landes-Baurathes einberufen, so haben die Einberufenen Anspruch auf Diäten und Vergütung der Reisekosten.

9. Der Landes-Baurath hat seine Geschäftsordnung auf Grund des vom Ministerium des Innern aufgestellten Entwurfes zu verfassen und dem Landeschef zur Genehmigung vorzulegen.

V. Zuweisung der Vorlagen.

Die für den Landes-Baurath bestimmten Vorlagen gelangen an denselben durch den Landeschef.

VI. Verlautbarung.

Die Sitzungsprotokolle sind in der amtlichen Landes-Zeitung zu verlautbaren, insoferne nicht öffentliche, dienstliche oder private Interessen dadurch verletzt werden.

VII. Geschäftsführung.

Zur Durchführung der Geschäfte des Landes-Baurathes werden demselben durch den Landeschef die erforderlichen technischen und Kanzleiorgane zugewiesen.

B. Grundzüge der Geschäftsordnung.

I. Ort der Sitzungen, Geschäftskreis.

Die Landes-Baräthe halten ihre Sitzungen im Orte des Sitzes der politischen Landesbehörde in den vom betreffenden Landeschef hiezu bestimmten Räumlichkeiten ab und haben sich mit den laut Organisations-Statut in ihren Wirkungskreis gehörigen Fragen zu befassen.

II. Wahl des Vorsitzenden, Führung der Geschäfte in Behinderungsfällen.

1. Die Wahl des Vorsitzenden ist in einer eigens hiezu einzuberufenden Wahlversammlung vorzunehmen. Bei dieser Wahl müssen, wenn die Zahl der Mitglieder nur drei ist, alle, wenn die Zahl der Mitglieder drei übersteigt, mindestens drei Viertel der Mitglieder anwesend sein.

2. Die Einladung zur ersten Wahlversammlung erfolgt durch den Landeschef.

3. Das dem Lebensalter nach älteste Mitglied führt den Vorsitz in der Wahlversammlung, ernennt einen Schriftführer, welcher auch die Zählung der Stimmen übernimmt.

Der Schriftführer ruft die Wähler auf.

Die Wahl erfolgt durch Stimmzettel, auf welche nur der Name des zu Wählenden zu schreiben ist. Haben alle Anwesenden ihre Stimmzettel abgegeben, erklärt der Vorsitzende die Wahl für geschlossen, nimmt die Stimmzettel einzeln aus der Wahlurne und verliest die darauf verzeichneten Namen.

4. Ueber die Giltigkeit der Stimmzettel entscheidet die Wahlversammlung. Ungiltige Stimmzettel werden als nicht abgegeben betrachtet, leere Stimmzettel sind giltig.

5. Als gewählt erscheint Derjenige, welcher die meisten Stimmen für sich hat. Bei Stimmengleichheit entscheidet das durch die Hand des Vorsitzenden zu ziehende Los, wer als gewählt erscheint.

Digitized by Google

6. Die Wahlprotokolle sind von dem Vorsitzenden und dem Schriftführer zu unterzeichnen und dann dem Landeschef vorzulegen.

7. Der Vorsitzende ist als solcher nur für jene Periode gewählt, nach welcher in Gemäßheit des Organisations-Statutes eine neue Zusammensetzung des Landes-Baurathes einzutreten hat.

8. Bis zur Neuwahl des Vorsitzenden werden dessen Geschäfte durch das dem Lebensalter nach älteste Mitglied des Landes-Baurathes besorgt.

9. Bei Behinderung des Vorsitzenden übernimmt dessen Stellvertretung das dem Lebensalter nach älteste Mitglied.

10. Wenn der Landes-Baurath nur aus drei Mitgliedern besteht, hat bei Erledigung der Stelle des Vorsitzenden oder eines Mitgliedes durch Todesfall, Rücktritt u. s. w. der Landeschef sofort über Antrag des Landes-Baurathes mit einer Ersatzernennung vorzugehen und erforderlichen Falles die Neuwahl des Vorsitzenden anzuordnen. Besteht der Landes-Baurath aus mehr als drei Mitgliedern, kann vom Landeschef in der vorangeführten Weise vorgegangen werden; die Zahl der Mitglieder eines Landes-Baurathes darf nie unter drei sinken.

11. Besteht ein Landes-Baurath nur aus drei Mitgliedern, kann bei Behinderung eines derselben über die Dauer von 14 Tagen über Antrag des Landes-Baurathes durch den Landeschef eine Ergänzung vorgenommen werden.

12. Urlaub kann nur der Landeschef, wenn keine Verzögerung der dem Landes-Baurathe zugewiesenen Vorlagen dadurch entsteht, ertheilen.

III. Vorsitzende.

1. Der Vorsitzende kann seine Meinung in jedem Falle zu Protokoll geben und in diesem oder in dem Vortragsberichte begründen.

2. Ist der Vorsitzende auf kurze Zeit behindert, seinen Geschäften zu obliegen, so hat er hievon dem Landeschef, Mitglieder, welche auf kurze Zeit behindert sind, haben dem Vorsitzenden Anzeige zu erstatten.

IV. Sitzungen.

1. In den Sitzungen des Landes-Baurathes sind zu erledigen:

a) Die Wahl des Vorsitzenden und des Schriftführers;
b) die Vorschläge über Ernennung neuer Mitglieder;
c) die dem Landes-Baurathe durch den Landeschef zugewiesenen Gegenstände und die gestellten Initiativ-Anträge.

2. Die Einladung zu den Sitzungen erfolgt durch den Vorsitzenden.

V. Geschäftsgang.

1. Der Geschäftsgang muss möglichst einfach sein und wird, insoferne in der Geschäftsordnung nicht bestimmte Vorschriften hiefür enthalten sind, der Bestimmung des Vorsitzenden überlassen.

2. Der Vorsitzende ernennt für jede Sache einen Berichterstatter, erforderlichen Falles deren mehrere, bestimmt den Zeitpunkt des Vortrages in der Sitzung und kann von dem Berichterstatter ein schriftliches Gutachten verlangen.

3. Sind für ein und dieselbe Vorlage mehrere Berichterstatter ernannt, kann der Vorsitzende ein gemeinschaftliches Gutachten verlangen.

4. Vorlagen von besonderer Wichtigkeit sind den Mitgliedern eine der Bedeutung des Gegenstandes entsprechende Zeit vor Abhaltung der Sitzung zur Kenntnis zu bringen.

5. Ohne vorhergegangene Berichterstattung in der Sitzung darf keine dem Landes-Baurathe zugewiesene Vorlage erledigt werden.

6. Ueber alle Verhandlungs-Gegenstände ist fortlaufend ein besonderes Verzeichnis zu führen, welches in den Sitzungen aufzulegen hat.

7. Der Zeitpunkt der Sitzungen wird von dem Vorsitzenden mit Rücksicht auf die rasche Erledigung der zugewiesenen Gegenstände festgesetzt.

8. Sitzungen sind beschlussfähig:

a) bei Anwesenheit von allen Mitgliedern, wenn der Landes-Baurath aus drei Mitgliedern;
b) bei Anwesenheit von mindestens drei Viertel der Mitglieder, wenn der Landes-Baurath aus mehr als drei Mitgliedern zusammengesetzt ist.

9. Die Beschlüsse in den Sitzungen werden mit Stimmenmehrheit gefasst. Bei Stimmengleichheit gibt die Stimme des Vorsitzenden den Ausschlag.

10. Die Gutachten des Landes-Baurathes werden von dem Berichterstatter ausgearbeitet, von demselben, dem Vorsitzenden und dem Schriftführer gefertigt.

11. Mitgliedern, welche mit einem gefassten Beschlusse nicht einverstanden sind, steht es frei, ein gesondertes Gutachten abzugeben und zu verlangen, daß dasselbe dem Beschluss-Gutachten beigefügt werde.

12. Ueber den Hergang in den Sitzungen ist ein Protokoll zu führen, in welchem der Gegenstand der Berathung und die gefassten Beschlüsse kurz vermerkt werden.

13. Dem Schriftführer obliegt die Ueberwachung der Protokollverfassung.

VI. Bezugsrecht von Diäten für die Mitglieder.

Für die im Organisations-Statute vorgesehenen Fälle gebühren den Mitgliedern des Landes-Baurathes Diäten der VII. Rangclasse, wenn dieselben nicht als Staatsbeamte einer höheren Rangclasse angehören.

Der Ausschuss des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines für die Stellung der Techniker.

Carl Preninger	**Carl Stiegler**	**J. G. Ritter v. Schön**
Obmann.	Schriftführer.	Obmann-Stellvertreter.

Hermann Beraneck.	**Franz Ritter v. Gruber.**	**Johann Edler v. Podhagsky.**
Johann Buberl.	Dipl. Ing. **Franz Kapaun.**	**Theodor Reuter.**
Ernst Gärtner.	**Alfred Ritter. v. Pischof.**	**Ludwig Wächtler.**

Genehmigt in der Geschäftsversammlung vom 8. April 1893.

Der Vereins-Secretär:	Der Vereins-Vorsteher:
L. Gassebner.	**F. v. Gruber.**

Druck von R. Spies & Cb. in Wien

Digitized by Google

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 5. Mai 1893. Nr. 18.

Ueber das Project für den Haupt-Sammelcanal am linken Donaucanal-Ufer in Wien.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 14. Februar 1893 von **J. Kohl**, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes.

(Hiezu die Tafel XIV.)

Die Unrathscanäle, welche das gesammte Abwasser und die Fäcalien aus dem bewohnten Gebiete von Wien abführen, münden mit geringen Ausnahmen in einen, das Stadtgebiet durchziehenden Flussarm des Donaustromes — den Donaucanal — ein. Die directe Ausmündung der zahlreichen Unrathscanäle innerhalb der dicht verbauten Stadttheile verursachte zahlreiche Uebelstände, deren Behebung die Gemeinde Wien schon seit Jahren anstrebte. Die Erbauung von Haupt-Sammelcanälen zu beiden Seiten des Donaucanales, durch welche die directen Ausmündungen der Unratbscanäle beseitigt werden könnten, wurde oftmals eingehend erwogen, jedoch theils wegen der Schwierigkeiten, welche durch die wechselnden Wasserstände des Donaucanales geboten waren, theils aus finanziellen und localen Rücksichten bisher nicht zur Ausführung gebracht. Nach der erfolgten Vereinigung der Gemeinde Wien mit den Vororten wurde durch die Schaffung der Verkehrsanlagen die Regulirung und Umwandlung des Donaucanales in einen Handels- und Winterhafen beschlossen, dessen Anlage die Fixirung der Wasserspiegel im Donaucanale bedingte und eine zweckentsprechende Ausführung der Haupt-Sammelcanäle ermöglichte. Da der Donaucanal als Handels- und Winterhafen nur dann seinem Zwecke voll zu entsprechen vermag, wenn beiderseits desselben die Haupt-Sammelcanäle zur Ausführung gelangen, so wurde auch die Herstellung dieser Canäle in das Programm für die Verkehrsanlagen aufgenommen und die Gemeinde Wien mit der Ausarbeitung des Entwurfes hiefür betraut. Nach den Weisungen des Herrn Stadtbaudirectors F. Berger wurde demzufolge, u. zw. zuerst das Project für den linken Haupt-Sammelcanal vom Stadtbauamte verfasst und diesem Projecte jene Wasserspiegel des zukünftigen regulirten Donaucanales zu Grunde gelegt, welche am 19. September 1892 die Genehmigung der Donauregulirungs-Commission erhalten haben.*) Im Nachfolgenden sollen nun die für die Projectirung und Berechnung des linken Haupt-Sammelcanales maßgebenden Verhältnisse, die Gesammtanlage und die Art des beabsichtigten Ausbaues näher erläutert werden.

Gegenwärtig bestehende Entwässerungsanlage am linken Ufer des Donaucanales.

Das von dem regulirten Donaustrome und dem Donaucanale eingeschlossene Gebiet (II. Bezirk, Leopoldstadt) entwässert den größten Theil seiner bisher verbauten Fläche in den Donaucanal. In Bezug auf die gegenwärtig bestehende Anlage der Entwässerung dieses Gebietes sind im Allgemeinen zwei verschiedene Arten der Durchführung zu unterscheiden.

Nach der älteren Art der Entwässerung wurden die Canäle je nach dem momentanen Bedarfe erbaut und in der möglichst kürzesten Linie dem Flusse zugeführt. Dadurch entstand in dem älteren Theile der Leopoldstadt eine große Zahl von kleinen Einzelncanälen, die, mit einer muldenförmigen, wasserdurchlässigen Sohle versehen, ohne Rücksicht auf eine Verlängerung und auf einen Zusammenhang mit den übrigen Entwässerungsgebieten zur Ausführung gelangten. Außer den Straßencanälen wurden auch die Hauscanäle der, längs des Donaucanales erbauten Häuser direct in den Fluss geleitet. Im Laufe der letzten zwei Decennien gelangte ein Theil dieser, aus der ältesten Zeit stammenden, besonders schadhaften Canäle zum Umbaue, und wurden hiebei in der Profilform, in der Art der Ausführung und in den Gefällen wesentliche Verbesserungen vorgenommen. Allerdings bestehen noch mehrere sehr alte Canäle, die in hygienischer Beziehung in keiner Weise entsprechen; deren Umbau ist jedoch in Aussicht genommen und erfolgt successive derart, daß der Reihe nach die schadhaftesten Canäle erneuert werden.

Die zweite, neuere Art der Entwässerung besteht in der Anlage von Sammelcanälen, die das zu entwässernde Gebiet der Länge nach durchziehen, die einzelnen Zweigcanäle aufnehmen und das gesammelte Canalwasser an einem Punkte dem Flusslaufe zuführen. Diese Art der Canalisation wurde für den flussaufwärts gelegenen Theil des II. Bezirkes — die Brigittenau — in Anwendung gebracht und dadurch für dieses Gebiet ein einheitliches Canalnetz geschaffen. Dasselbe besteht aus dem Sammler in der Klosterneuburger Straße *a d* (Fig. 1) und dem Sammler in der Jägerstraße *b d*, die nach ihrer Vereinigung gegenwärtig bei *A* in den Donaucanal einmünden. In ähnlicher Weise ist ein Theil der Donaustadt durch den Sammelcanal *f g B* entwässert.

Es bestehen demnach außer den genannten Sammelcanälen eine große Zahl von directen Ausmündungen kleinerer Straßen- und Hauscanäle, und sind es namentlich diese, welche zu mehrfachen Klagen Veranlassung gaben. Dieselben beziehen sich namentlich auf die Ueberfluthung des Canalnetzes durch die häufig eintretenden höheren Wasserstände des Flusslaufes und den dadurch bedingten Rückstau mit seinen üblen Folgen; ferner auf die Verunreinigung des Flusswassers durch die Spüljauche, insbesondere bei niederen Wasserständen.

Die Ueberfluthung des gegenwärtig bestehenden Canalnetzes durch die höheren Flusswasserstände ist wohl der in sanitärer Beziehung maßgebendste Uebelstand. Durch die zahlreichen Ausmündungen der Canäle, deren Sohlen meistentheils in der Höhe des örtlichen Nullwassers angelegt sind, dringt das Flusswasser, sobald es einen höheren Stand als die Canalsohlen erreicht hat, in das Innere der Unrathscanäle ein. Dadurch wird der freie Abfluss der Canalwässer gehemmt, es tritt in dem Entwässerungsnetze eine Stauung ein, die Geschwindigkeit der abfließenden Jauche wird verringert und alle schwereren suspendirten Bestandtheile fallen zu Boden. Dauert der höhere Wasserstand längere Zeit an, so werden die in den Canälen abgesetzten fäulnissfähigen Stoffe der Zersetzung zugeführt, die Canalprofile werden durch die Sedimentirungen verengt, und es ist, da die Canäle mit Stauwasser angefüllt sind, eine Reinigung derselben zu solchen Zeiten nicht ausführbar. Die Ueberfluthung der Unrathscanäle durch das Flusswasser hat aber auch eine Verunreinigung des Bodens im Gefolge. Das Grundwasser befindet sich, bei länger andauerndem niederen Flusswasserstande auf der ganzen zu entwässernden Fläche fast in gleicher Höhe mit dem Wasserspiegel im Donaucanale. Steigt das Flusswasser, so würde unter gewöhnlichen Verhältnissen der Grundwasserstand sich vom Flusse aus nach Innen nur allmälig erheben und selbst bei langandauerndem Steigen

*) Nachträglich wurden von der Donau Regulirungs-Comission am 13. März l. J. die am 19. September 1892 genehmigten Wasserspiegelcoten oberhalb und unterhalb des zweiten Stauwerkes um je 25 *cm* erhöht, welche Aenderung jedoch im Längenprofil Fig. 2 nicht ersichtlich gemacht wurde.

Digitized by Google

weiter landeinwärts stets niederer sein, als der Wasserstand im Flusse. Durch die zahlreichen Straßencanäle, welchen sich die Hauscanäle nach allen Richtungen anschließen, werden die Verhältnisse jedoch wesentlich geändert. Es kann nicht geleugnet werden, daß die 50 bis 100 Jahre alten, mit Weißkalk und vielfach ohne jede Sachkenntnis gemauerten Haus- und Straßencanäle wasserdurchlässig sind. In diese namentlich im Deckgewölbe und in den Seitenwänden undichten Canäle dringt nun das Flusswasser von der Ausmündung her ein, mischt sich mit der Canaljauche und sickert durch die undichten Stellen des Canalmauerwerkes solange in das anschließende Erdreich, bis der Grundwasserstand dem Wasserstande im Flusse entsprechend hoch ist. Fällt das Wasser im Donaucanale, so dringt ebenso schnell das Grundwasser durch die undichten Stellen des Mauerwerks in die Canäle zurück und läuft wieder dem Flusse zu. Das Grundwasser hat jedoch die faulenden Bestandtheile der Canaljauche, mit welchem es vor dem Eintritt in den Boden gemischt war, im umgebenden Erdreiche zurückgelassen, es wurde gleichsam filtrirt, wenn diese Bezeichnung für einen solcherart durchjauchten Boden noch Anwendung finden kann. Die im Boden zurückgebliebenen fäulnisfähigen Stoffe entwickeln nach der Senkung des Grundwasserspiegels gasförmige Zersetzungsproducte, die durch das poröse Erdreich und durch die Hauscanäle in die Wohnräume eindringen.

Ob und in welcher Ausdehnung die sanitären Verhältnisse des II. Bezirkes im Vergleiche zu den hochliegenden Stadttheilen durch die erwähnten Umstände beeinträchtigt werden, soll an dieser Stelle nicht weiter zur Erörterung gelangen. Es muss aber erwähnt werden, daß die Untersuchungen hervorragender Forscher den Einfluss des Grundwasserstandes auf die Zu- und Abnahme der Infectionskrankheiten klar erkennen lassen.

Ein weiterer Uebelstand des durch die Canäle veranlassten raschen Steigens des Grundwassers ist die laundirung der tief gelegenen Keller und die dadurch bewirkte Durchfeuchtung der Mauern, welche Umstände auf die Gesundheitsverhältnisse der Bewohner gleichfalls ungünstig einzuwirken im Stande sind.

Die angeführten Nachtheile, die durch die Ueberfluthung des Canalnetzes zur Zeit der höheren Wasserstände im Donaucanale unter den gegenwärtigen Verhältnissen eintreten, werden durch die nunmehr projectirte Fixirung der Wasserspiegel des Donaucanales im Vereine mit den zu erbauenden Sammelcanälen fast gänzlich behoben. Durch die Beseitigung der Wasserspiegel-Schwankungen wird auch das Grundwasser des II. Bezirkes, namentlich in den dicht verbauten Theilen, nur mehr geringen Bewegungen unterworfen sein und wird der Vortheil eines nahezu constanten Grundwasserspiegels in den sanitären Verhältnissen des II. Bezirkes sicher zum Ausdrucke gelangen. Der weitere Uebelstand der gegenwärtig bestehenden Canalisation, die Verunreinigung des Flusswassers bei niederen Wasserständen innerhalb des Stadtgebietes, wird gleichfalls durch die Anlage der Haupt-Sammelcanäle beseitigt, indem die Abwässer erst weit außerhalb des bewohnten Gebietes in den wasserreichen Donaustrom geleitet werden. Bevor der Strom noch dichter bewohnte Orte unterhalb Wien berührt, werden die Verunreinigungen durch die selbstreinigende Kraft des Flusses der Mineralisirung zugeführt und dadurch unschädlich gemacht sein.

Niederschlagsgebiet.

Das gesammte, am linken Ufer des Donaucanales gelegene Gebiet, welches seine Abwässer dem Donaucanale zuführt, besitzt eine Fläche von 1241·8 *ha* und ist in dem Situationsplane (Fig. 1) durch Schraffirung ersichtlich gemacht. Diese Fläche zerfällt mit Rücksicht auf die bestehenden und noch zu erbauenden Canäle in 28 Unterabtheilungen, deren Ausmaß, Bevölkerungszahl und Wassermengen auf die Profilform und Größe des Haupt-Sammelcanales vom wesentlichen Einflusse ist.

Das gegenwärtige Strassenniveau in den verbauten Theilen liegt 4·42 *m* bis 5·69 *m* über der Nullwasserlinie. Der Längenrichtung nach haben die Straßen das Gefälle des Donaucanales, d. i. 0·38166‰. Das Prater gebiet, welches häufigen Ueberschwemmungen ausgesetzt war, ist von einer großen Zahl alter Flussarme und Wasserrinnen durchzogen, es besitzt eine sehr unregelmäßige Terrainbildung, deren Oberfläche 2·30 *m* bis 3·90 *m* über Null liegt.

Die zukünftige Bewohnerzahl des Niederschlagsgebietes wurde unter der Annahme berechnet, daß die enge verbauten Stadttheile pro *ha* einer Bevölkerung von 520 Personen Raum gewähren. Für die weitläufig verbauten Flächen, wie Bahnhöfe, Prater, ferner das Gebiet unterhalb der Staatsbahnbrücke ist die Dichtigkeit der Bevölkerung mit 250 Personen angenommen. Der Augarten, sowie einzelne Theile des Praters sind auch für die Zukunft als unverbaubar betrachtet. Unter diesen Voraussetzungen berechnet sich für das Entwässerungsgebiet des linken Haupt-Sammelcanales die zukünftige Bewohnerzahl mit 415.968 Personen. Wird hiezu die berechnete Bevölkerung jener Fläche des II. Bezirkes, deren Canäle direct in den Donaustrom einmünden, mit 281.522 Köpfen zugezählt, so ergibt sich für den II. Bezirk eine zukünftige Gesammtbevölkerung von 697.490 Personen, deren Abwassermenge der Anlage der Canäle zu Grunde gelegt wurde. Nach der am 31. December 1890 vorgenommenen Volkszählung bewohnen den II. Bezirk 158.374 Personen, und erscheint daher bei der Projectirung der Entwässerung auf eine Zunahme der Bevölkerung um 539.116 Einwohner Rücksicht genommen.

Abzuführende Wassermengen.

Die Canäle haben das Branchwasser, die Fäcalien und das Meteorwasser abzuführen. Nach der „Vorschrift für die Verfassung von Canalprojecten für die Stadt Wien" wird für die Berechnung der aus den Haushaltungen abfließenden Branchwassermenge pro Tag und Kopf 90·5 *l* Abwasser angenommen, wovon die Hälfte, d. i. 45·25 *l* in 10 Stunden an die Canäle abgegeben wird. Die Fäcalien, welche gegenüber der in Rechnung gestellten Brauchwassermenge einen verschwindend kleinen Theil betragen, werden bei der Berechnung der Canalquerschnitte außer Acht gelassen. Hiernach berechnet sich in den dicht verbauten Stadttheilen bei einer Bevölkerung von 520 Personen pro *ha* die abzuführende Branchwassermenge mit 0·654 Secundenliter. Den weitläufig verbauten Flächen entspricht, bei einer Bevölkerungszahl von 250 Personen ein Abfluss von 0·314 Secundenliter pro *ha*. Die gesammte durch den linken Haupt-Sammelcanal abzuführende Schmutzwassermenge berechnet sich hienach mit 540 Secundenliter.

Die Berechnung des durch die Canäle abzuführenden Meteorwassers erfolgt nach obgenannter Vorschrift für ausgedehntere Niederschlagsgebiete unter der Annahme, daß pro *ha* und Secunde 183 *l* in den Canälen zum gleichzeitigen Abfluss gelangen. Im Allgemeinen gilt jedoch die Bestimmung, daß diese Meteorwassermenge inclusive des Branchwassers die eiförmigen Canalprofile nur bis zum Kämpfer des Deckgewölbes füllen soll. Die Abführfähigkeit der Canäle in Wien wird seit mehr als 20 Jahren auf dieser Basis berechnet und haben sich dieselben gelegentlich noch keinerlei Anstände ergeben. Für das Niederschlagsgebiet des linken Haupt-Sammelcanales im Ausmaße von 1241·8 *ha* bezifferte sich das abzuführende Meteorwasser mit 22.725 Secundenliter.

Sollte der Canal die Gesammtwassermenge von 23.265 Secundenliter in seiner untersten Strecke bei dem geringen zur Verfügung stehenden Gefälle abführen, so würden übermäßig große Canalprofile erforderlich, und demgemäß auch die Kosten des Canalbaues sich namhaft erhöhen. Wird berücksichtigt, daß die bei dem angenommenen außerordentlich starken Regen abfließenden Meteorwässer die 42fache Menge des Schmutzwassers betragen, so liegt es nahe, die nur in sehr geringem Maße verunreinigten Regenwässer an mehreren Stellen — *durch Nothauslässe* — direct in den Flusslauf abzulassen und dadurch den Haupt-Sammelcanal von den Meteorwässern zu entlasten. Die Nothauslässe dürfen aber erst bei stärkerem Regen, nach erfolgter zweckentsprechender Verdünnung der Schmutzwässer durch Meteorwässer zur Wirksamkeit gelangen. Diese Bedingung erfordert, daß der Canalstrang eine bestimmte Wassermenge ohne Inanspruchnahme der Nothauslässe abzuführen im Stande ist, welche Wassermenge durch die Höhenlage der Nothauslass-Schwelle über der Canalsohle

Digitized by Google

fixirt wird. Bei der Bestimmung der Wassermenge, welche unter den Nothauslass-Schwellen abzuführen ist, kommt nicht nur der Grad der Verdünnung des Canalwassers und die dadurch beeinflusste Reinheit des Flusswassers in Betracht, sondern es ist auch zu berücksichtigen, daß bei größerer Verdünnung des Branchwassers die Nothauslässe seltener und erst bei stärkerem Regen in Wirksamkeit treten werden.

Für die Bestimmung des Verdünnungsgrades ist der linke Haupt-Sammelcanal allein nicht maßgebend, es müssen gleichzeitig auch die durch die Nothauslässe des rechten Haupt-Sammelcanals abzugehenden Wassermengen festgesetzt werden, da es nur von geringem Werthe sein könnte, wenn der eine Haupt-Sammelcanal z. B. die dreifache und der am anderen Ufer liegende die vierfache Branchwassermenge unter der Nothauslass-Schwelle abzuführen im Stande wäre. Bei der Fixirung dieser Wassermenge wurde der Grundsatz festgehalten, daß das größte Wasserquantum bis außerhalb des Stadtgebietes zur Ableitung gelangen soll, dessen Abführung aus technischen Rücksichten möglich ist, und daß diesbezüglich die Größen der Canalprofile und die damit zusammenhängenden Kosten erst in zweiter Linie zu beachten sind.

In den vorliegenden Falle ist es die Anlage des rechtsseitigen Haupt-Sammelcanales, durch welche die unter der Nothauslass-Schweile abzuführenden Wassermengen bestimmt werden. Die Haupt-Sammelcanäle sollen, wie es in dem Programme für die Schaffung der Verkehrsanlagen bestimmt ist, durch keine den Betrieb störende Syphons unterbrochen werden. Der rechte Haupt-Sammelcanal kreuzt die unterirdisch geführte innere Ringlinie der Stadtbahn und den Wienfluss. Sowohl die Stadtbahnlinie als auch der Wienfluss haben eine nicht zu verrückende Höhenlage, und müssen durch den Haupt-Sammelcanal unterfahren werden, dessen Sohle mit Rücksicht auf die Wasserspiegel-Gefälle und auf die zu erreichenden Geschwindigkeiten in der Wasserabführung nur innerhalb geringer Grenzen nach auf- oder abwärts geschoben werden kann. Die diesbezüglich vorgenommenen Berechnungen einer großen Zahl von Varianten haben das Resultat ergeben, daß bei Vermeidung von Syphons in dem rechten Hanpt-Sammelcanale unter der Stadtbahn und unter der Wienfluss-Kreuzung kein größeres Quantum als die vierfache Branchwassermenge durchgeführt werden kann, und daß bei dem Zufusse von Niederschlägen, welche dieses Wasserquantum übersteigen, die Nothauslässe vor der Kreuzung mit der Stadtbahn und mit dem Wienflusse zur Wirksamkeit gelangen müssen.

Für die Beurtheilung, ob die beabsichtigte Abführung der vierfachen Branchwassermenge unter den Nothauslass-Schwellen ausreichend und zulässig ist, sind die beiden folgenden Fragen einer Erörterung zu unterziehen:

1. Welche Verunreinigung des Donaucanales tritt bei der nugünstigsten Inanspruchnahme der Nothauslässe ein?

2. Wie oft im Jahre werden die Nothauslässe zur Wirksamkeit gelangen?

Die Beantwortung der ersten Frage erfordert die Kenntnis der ständlichen maximalen Regenmenge. Der Berechnung der Canalprofile wird allerdings ein ständlicher Niederschlag von 19·7 *mm* zu Grunde gelegt, allein dieser Niederschlag entspricht außerordentlich starken Regen, die in der Regel nur kurze Zeit andauern, sich über kleine Gebiete ausdehnen und innerhalb mehrerer Jahrzehnte nur einmal vorkommen. Für die Verunreinigung des Donaucanales sind nur stärkere Regen vom Einflusse, die durch mehrere Stunden andauern, und sich über das ganze Gebiet mit möglichst gleicher Stärke ausdehnen. In den Publicationen der Meteorologischen Anstalt werden nur die um neun Uhr Abends gemessenen Tages-Niederschläge ausgewiesen; für die Ermittlung der Stunden-Niederschläge muss noch die mittlere Dauer der Regen in Relation gezogen werden, welche nach einem 25jährigen Durchschnitte vier Stunden beträgt. Tages-Niederschläge von über 40 *mm* gehören in Wien schon zu den Ausnahmen und kommen durchschnittlich alle zwei Jahre einmal vor. Es soll, um den nugünstigsten Verhältnissen Rechnung zu tragen, die Berechnung der Verunreinigung des Donaucanalwassers in den projectirten drei ersten Haltungen, d. i. bis zur Staatsbahnbrücke unter der Annahme einer den Donaucanal durchströmenden Minimalwassermenge von 40 m^3 in der Secunde, ferner eines vierständigen Regens mit 40 *mm* Niederschlagshöhe, einer dem Canalnetze angeschlossenen Bewohnerzahl von 3·6 Mill. Menschen und einer täglichen Schmutzwasserabgabe von 90·5 *l* pro Kopf erfolgen. Unter diesen allerungünstigsten Annahmen wird das durch die Nothauslässe an den Donaucanal abgegebene Branchwasser während einer vierstündigen Wirksamkeit der Nothauslässe — 74·7mal — verdünnt. Nach Ablauf von 11½ Stunden wird das Wasser im Donaucanale wieder vollständig erneuert sein.

Werden der Harn und die Excremente berechnet, welche mit dem Schmutzwasser durch die Nothauslässe der beiden Haupt-Sammelcanäle bei einem so außerordentlichen Regen in den Donaucanal gelangen, so ergibt sich eine Verdünnung derselben um das 5070fache. Da die Fäcalien selbst wieder zum größten Theile aus Wasser bestehen, und für die Verunreinigung nur die festen, Bestandtheile maßgebend erscheinen, so wurden auch diese berechnet, und beträgt die Verdünnung derselben 1 : 72.400. Es kommen daher auf 100.000 Theile Donaucanalwasser 1·3 Theile fester aus Fäcalien herrührender Bestandtheile. Diese Verunreinigung, welche, wie erwähnt, höchstens alle zwei Jahre eintreten dürfte, ist eine derart geringe, daß sie weder in sanitärer noch in ästhetischer Beziehung beanständet werden kann und dies umsoweniger, als diese Verunreinigung in der kürzesten Zeit durch die Wassererneuerung beseitigt sein wird.

Was die zweite Frage betrifft, wie oft im Jahre die Nothauslässe zur Wirksamkeit gelangen werden, so wird rechnungsmäßig die vierfache Branchwassermenge bei einem in vier Stunden fallenden Tages-Niederschlage von 10 *mm* im Canale zum Abflusse gelangen. Mehrfache Messungen, die zur Zeit von Regengüssen vorgenommen wurden, haben aber gezeigt, daß in nicht besonders dicht verbauten Gebieten ein vierständiger Regen von 15 bis 18 *mm* erforderlich ist, um eine Wassermenge von 2 Secundenliter pro *ha* Niederschlagsfläche in die Canäle gelangen zu lassen. Es wird daher auch für den neu zu erbauenden Haupt-Sammelcanal, welchem bei den ausgedehnten Entwässerungsgebieten die Regenwässer nur allmälig zufliessen werden, ein Tages-Niederschlag von 15 bis 18 *mm* erforderlich sein, um die Canalwässer zum Ueberfluthen der Nothauslass-Schwellen zu bringen. In Wien sind in den Jahren 1879 bis 1891 im Durchschnitte Tages-Niederschläge

von	15	bis 20 *mm*	durch	5 Tage
„	20	„ 30 *mm*	„	3 „
über	30 *mm*		„	2 „

im Jahre eingetreten. Die Nothauslässe werden daher, wenn die berechnete Bevölkerungszahl seinerzeit dem Canalnetze angeschlossen sein wird, im Durchschnitte zehnmal im Jahre zur Wirksamkeit gelangen. Gegenwärtig betragen die in den Canälen anfliessenden Branchwässer nur den achten bis zwölften Theil jenor Wassermenge, die der Berechnung des Haupt-Sammelcanales zu Grunde gelegt wurde. Bei einer nicht übermäßigen Verdichtung der Bevölkerung und bei nicht besonders gesteigertem Verbrauch von Nutzwasser werden auf eine Reihe von Jahren hinaus die Nothauslass-Schwellen im Jahre nur vier- bis fünfmal überronnen werden.

Lage des Haupt-Sammelcanales.

Nachdem das Niederschlagsgebiet der Brigittenau durch die beiden Sammler *a d* und *b d* (Fig. 1) in vollkommener Weise entwässert wird, beginnt der neunzerbauende Haupt-Sammelcanal nächst dem gegenwärtigen Ende dieser Canäle bei *A* und läuft bis zu seiner Ausmündung *D* an dem linken Ufer des Donaucanales. Die Gesammtlänge des Haupt-Sammelcanales *A B C D* beträgt 12.100 *m*.

Nach dem Programme für die Anführung der Verkehrsanlagen sind die beiderseits des Donaucanales zu erbauenden Haupt-Sammelcanäle innerhalb der ersten Bauperiode, d. i. bis zum Jahre 1895, bis zur Staatsbahnbrücke herzustellen. Der linke Haupt-Sammelcanal wird daher zunächst nur bis *C* geführt

Digitized by Google

und erhält daselbst eine provisorische Ausmündung. Der derzeit auszuführende Canal *A B C* hat eine Länge von 6950 *m*.

Gefälle.

Derzeit liegen die Ausmündungen der meisten Canäle in der Höhe der Nullwasserlinie des Donaucanales. Einige und namentlich die größeren Canäle münden 30 bis 50 *cm* unter Null in den Flusslauf. Da der Haupt-Sammelcanal die durch die bestehenden Canäle zugeführten Abwässer aufnehmen muss, und an seiner Ausmündung, wegen des Rückstaues aus dem Strome, auch nur um die Abflusshöhe des vierfachen Brauchwassers unter den Null-wasserspiegel des Donaustromes gelegt werden kann, so ist für den zu erbauenden Canal kein wesentlich größeres Gefälle als jenes des Donaucanales zu erzielen. Nach dem Uebersichts-Längenprofile (Fig. 2) ist am Beginn des Canales bei *A* die Sohlencote 156·98 *m*, an der Ausmündung bei *D* 151·88 *m*; ein einheitliches Gefälle auf die ganze Canallänge würde 0·42% betragen. Die Ausmittlung der Gefälle und Profile erfolgte aber unter der Bedingung, dass sowohl die einfache als auch die vierfache Brauchwassermenge in der ganzen Canallänge in einer nahezu parallelen Linie zur Sohle abfließe, damit bei normalem Betriebe an keiner Stelle Rückstauungen oder Wasserspiegel-Abstürze eintreten und auch für den Abfluss der Brauch- und Spülwässer kein geringeres Wasserspiegel-Gefälle als das Gefälle der Sohle zur Wirksamkeit gelangt; ferner war bei der Wahl der Theilgefälle die Bestimmung maßgebend, daß die Geschwindigkeit des abfließenden Brauchwassers in ganzen Canalstrange eine möglichst einheitliche sei, damit alle schwereren Stoffe, welche in das Canalnetz gelangen und welche einmal von dem Wasserstrome erfasst, auch bis an das Canalende fortgeführt werden. Diesbezügliche Berechnungen, bei welchen die Höhenlage der gestatten Wasserspiegel im Donaucanale, die Geschwindigkeiten der im Haupt-Sammelcanale abfließenden Wassermengen, die Höhenlage der Nothausläss-Schwellen, die Sohlenhöhen der einmündenden Canäle und die Kosten zu berücksichtigen waren, haben ergeben, daß bei der Anwendung eines einheitlichen Gefälles und bei Erfüllung der vorangeführten Bedingungen sich ungünstige Profilformen ergeben. Um dies zu vermeiden, erschien es nothwendig, bei *B*, an welcher Stelle größere Wassermengen dem Canale zugeführt werden, einen Gefällbruch einzuschalten. Das entsprechende Sohlengefälle berechnet sich für die obere Canalstrecke *A B* mit 0·8%, für den unteren Theil *B C D* mit 0·4%. Bei Festhaltung dieser Gefälle liegt die Canalsohle oberhalb der Kaiser Josefs-Brücke 6—7 *m*, flussabwärts derselben 4—5 *m* unter der gegenwärtigen Terrainoberfläche.

Materiale, Form und Größe der Profile.

Ueber Anregung des Stadtbauamtes hat die Gemeinde Wien schon vor 20 Jahren Probecanäle aus Stampfbeton hergestellt. Dieselben haben sich bezüglich der Wasserdichtheit, rascher Abführung der Abwässer und Sinkstoffe sowie betreffs der Haltbarkeit bestens bewährt. Da die kleineren normalen Betoncanäle sich überdies auch noch billiger herstellen lassen als die Ziegelcanäle, werden in Wien seit nahezu 15 Jahren sämmtliche Canäle, mit Ausnahme jener, die größere Querschnitte erfordern oder besonderen localen Verhältnissen Rechnung zu tragen haben, aus Stampfbeton angefertigt. Die Vortheile, die durch die Ausführung von Canälen aus Stampfbeton erzielt werden, machen es wünschenswerth, dieses Materiale, insoweit es bei Berücksichtigung der Kosten und der bisherigen Erfahrungen vortheilhaft erscheint, auch bei dem linken Haupt-Sammelcanale in Anwendung zu bringen. Dem entsprechend soll nach dem vorliegenden Projecte der Canal von *A* bis *B* aus Stampfbeton, von *B* bis zur Ausmündung aus Ziegelmateriale hergestellt werden.

In den Haupt-Sammelcanal gelangen aus den Zweigcanälen Sand der mitgepflasterten Straßen und Wege, kleinere Kiesstücke, Reibsand aus den Haushaltungen etc. Durch die jahrelange Fortbewegung solcher Materialien auf der Canalsohle wird gewöhnliches Ziegelmateriale, sowie Portlandcement-Verputz angegriffen, und insbesondere dann, wenn in den Canälen Abwässer zum Abfluss gelangen, die mehr als 1% Säure enthalten. Um den Haupt-Sammelcanal gegen alle derartigen Angriffe zu sichern, und spätere Reparaturen, die schwer ausführbar sind, zu vermeiden, werden die Sohle und die Seitenwände nicht nur in den Beton-, sondern auch in den Ziegelprofilen bis 35 *cm* über der Abflusslinie des Brauchwassers mit Steinzeugziegeln verkleidet.

Die Betonprofile gelangen in drei verschiedenen Größen zur Ausführung, u. zw. 1·65 hoch, 1·30 breit; 1·90 hoch, 1·40 breit; ferner 1·90 hoch und 1·50 breit, welch' letzteres Profil in Fig. 3 dargestellt ist. Diese Profile haben halbkreisförmige Sohlen, und bilden den Uebergang von dem eiförmigen Querschnitte der Brigittenauer Canäle zu der maulenförmigen Sohle der aus Ziegeln hergestellten unteren Strecke des Haupt-Sammelcanales.

Im Anschlusse an die Betonprofile ist ein 1·90 *m* hohes 2·20 *m* breites Ziegelprofil projectirt, an welches sich bei *km* 2·94 das in Fig. 4 dargestellte 1·90 *m* hohe und 2·452 *m* breite Profil anschließt. Die Ziegelcanäle erhalten an den Kämpfen der Deckgewölbe Eckquader eingefügt, welche einerseits einen entsprechenden Mauerwerk-verband gestatten und anderseits für die richtige Einhaltung des geringen Gefälles bei der Bauausführung von wesentlichem Vortheile sind.

Höhen und Geschwindigkeiten der abfließenden Wassermengen.

In dem Längenprofile Fig. 2 ist die Abflusslinie der einfachen und der vierfachen Brauchwassermenge eingezeichnet; die erstere hat eine Höhe von 38 bis 40 *cm*, die letztere 83 bis 86 *cm* über der Sohle. Es erscheint damit die Bedingung, daß diese beiden Abflusslinien möglichst parallel zur Sohle sein sollen, erfüllt.

Von wesentlichem Einflusse auf die Weiterbeförderung der suspendirten und mitgeführten Stoffe im Canalstrange ist die Geschwindigkeit, mit der sich die Canalwässer fortbewegen. Aus vielfachen Versuchen wurde ermittelt, daß eine Wassergeschwindigkeit von 0·4 *m* in der Secunde noch genügt, um Kiesand in den Canälen weiter zu führen im Stande ist. Als eine wünschenswerthe und vollkommen ausreichende Geschwindigkeit der Canalwässer wurde zuerst in England 0·6 *m* pro Secunde bezeichnet, bei welcher das Wasser noch Kiesstücke von 3 *cm* Durchmesser fortrollen kann. Die Geschwindigkeit des einfachen Brauchwassers berechnet sich in dem Haupt-Sammelcanale mit 0·66 bis 0·68 *m*, die der vierfachen Brauchwassermenge mit 0·91 bis 1·01 *m* in der Secunde. Ersteres kann schon mit Rücksicht auf das geringe Gefälle als eine sehr günstige bezeichnet werden; die letztere ist im Stande, alle Stoffe, welche in den Canal gelangen können, abzuführen. Es erscheint daher auch der Bedingung, sowohl die einfache als auch die vierfache Brauchwassermenge im ganzen Canalstrange mit möglichst einheitlicher Geschwindigkeit abzuführen, Rechnung getragen.

Die Zeit, welche das Brauchwasser benöthigt, um die 6950 *m* lange Canalstrecke vom Canalbeginne (*A*) bis zur provisorischen Canalausmündung nächst der Staatsbahnbrücke (*C*) zu durchlaufen, beträgt 2 Stunden 53 Min. Die vierfache Brauchwassermenge legt die gleiche Strecke in 2 Stunden 1 Min. zurück, befördert also um ein Drittel der Zeit die Abfallstoffe rascher aus dem Bereiche der menschlichen Wohnungen als das einfache Brauchwasser. Aus der Zeitdauer des Abflusses ist auch zu entnehmen, daß von Niederschlägen, die weniger als zwei Stunden währen, die dem unteren Theile des Canalstranges zugeführten Meteorwässer schon abgeflossen sein werden, che die von der oberen Canalstrecke daselbst anlangen.

Anlage der Nothausläsee.

Die Nothausläsee haben den Zweck, bei starken Regengüssen den Haupt-Sammelcanal dadurch zu entlasten, daß ein Theil der Regenwässer schon innerhalb des Stadtgebietes durch dieselben in den Donaucanal abgeleitet wird. Diese Ausläsee werden nächst den Einmündungsstellen jener Canäle anzuordnen sein, die vermöge ihres ausgedehnten Entwässerungsgebietes bei starken Niederschlägen große Wassermengen dem Haupt-Sammelcanal zuführen. Für die Situirung der Nothausläsee ist aber auch die Höhenlage des gestatten Wasserspiegels im Donaucanale maßgebend, und

Digitized by Google

ist namentlich aus diesem Grunde die Wahl der Ausmündungspunkte eine beschränkte.

Die Profile des Haupt-Sammelcanales sind unter der Annahme berechnet, daß zwischen je zwei Nothauslässen sämmtliche aus den Zweigcanälen zuströmenden Wässer abgeführt werden können. Bei den Nothauslässen findet eine Entlastung bis auf die vierfache Brauchwassermenge statt, die noch unter der Nothauslass-Schwelle Platz zu finden hat. Es kann daher an allen Stellen des Donaucanales, wo der zukünftige gestaute Wasserspiegel höher liegt als die Abflusslinie des vierfachen Brauchwassers, eine vollkommene Entlastung des Haupt-Sammelcanales nicht angeordnet werden, da sonst das Donauwasser ungehindert in den Canal eintreten könnte. Die Nothauslass-Schwellen sollen außerdem noch höher als der theoretische Wasserspiegel des Donaucanales liegen, da der Wasserspiegel in den einzelnen Haltungen ein derzeit noch nicht festgestelltes Rinngefälle erhalten wird, und auch für die aus den Nothauslässen abfließenden Regenwässer ein etwas größeres Gefälle als die jeweilige Ueberfallhöhe erwünscht ist.

Die Profilform für die Nothauslässe wurde mit Rücksicht auf die rasche Abführung der Regenwässer, bei möglichst geringen Herstellungskosten ausgemittelt. An der Abzweigstelle der Nothauslässe vom Haupt-Sammelcanal (Fig. 6*a* bis 6*d*) ist eine Erhöhung und Verbreiterung des Canalprofiles, eine Art Kammer vorgesehen, zu welcher von der Straße aus eine Treppe hinabführt. In diesem Raume, welcher zum Besteigen der Revisionsschlöte und Schlammboote dient, werden Pegel zur Ablesung der jeweiligen Wasserhöhe angebracht. Um constatiren zu können, wie oft die Regenauslässe im Jahre zur Wirksamkeit gelangen, und welche Wasserhöhen durch dieselben zum Abflusse kommen, sollen die maximalen Ueberfallhöhen durch Schwimmerapparate, die nächst jeder Nothauslassschwelle anzubringen sind, fixirt werden.

Für die Entlastung des linken Haupt-Sammelcanales von seinem Beginne bis zur Staatsbahnbrücke sind sechs Nothauslässe, u. zw. bei *km* 0·0, 1·46, 1·70, 2·56, 2·94 und 3·59 projectirt, und ist die Type eines solchen Nothauslasses in den Fig. 6*a* bis 6*d* dargestellt.

Die Anlage der provisorischen Ausmündung bei der Staatsbahnbrücke ist aus Fig. 5 zu entnehmen, und wird diese Ausmündung bei der seinerzeitigen Verlängerung des Haupt-Sammelcanales in einen Nothauslass umgestaltet werden.

Canalzugänge und Ventilationsschächte.

Auf die gewöhnlichen Straßencanäle sind in Distanzen von circa 100 *m* Schächte aufgesetzt, welche zur Reinigung, zur Revision und zur Ventilation des Canalnetzes dienen. In dem Haupt-Sammelcanale werden, falls eine Reinigung nasshaus-weise erforderlich sein sollte, die Einsteigschächte nicht wie bei den gewöhnlichen Straßencanälen durch die Einsteigschächte aufgezogen, sondern direct in Schlammboote gebracht, in diesen bis an das Ende des Canales geführt und dort mittelst eigener Vorrichtungen gehoben. Für die Revision des Haupt-Sammelcanales werden, da das Absteigen in höheren Schächten sehr beschwerlich ist, 11 besondere Zugänge hergestellt, deren Anlage aus Fig. 6 zu entnehmen ist. Von jedem Zugange aus ist mittelst Treppe ein über der Abflusslinie des vierfachen Brauchwassers liegendes Plateau erreichbar, welches zum Besteigen der Inspectionsschlöte dient, mit denen man zu jeder Stelle des Canales gelangen kann.

Die Ventilation des Haupt-Sammelcanales erfolgt durch die zahlreich einmündenden Seitencanäle, durch die Nothauslässe und mittelst der Ventilationsschächte (Fig. 7), die über den Seitenwänden des Canales in Distanzen von 150 bis 200 *m* bis zur Straßenoberfläche geführt werden. Der Boden der Schächte liegt höher als die Abflusslinie des vierfachen Brauchwassers, und wird durch eine vertiefte Steinplatte gebildet, in der sich die durch die Canalgitter etwa abgeworfenen Stoffe ansammeln, welche dann von Zeit zu Zeit mit den Schlammbooten verführt werden.

Für die Absätlung der Canalgewölbe, Canalwände, Eingangssteigen, Ventilationsschächte etc. sollen im Canale Hydranten, die mit der Nutzwasserleitung in Verbindung stehen, angebracht werden.

Spülung.

Bei der Besprechung der Geschwindigkeiten der abfließenden Wassermengen wurde bereits hervorgehoben, daß das Brauchwasser im Haupt-Sammelcanale mit einer mittleren Geschwindigkeit von 0·67 *m*, die vierfache Brauchwassermenge mit 0·96 *m* in der Secunde abfließt, und die Geschwindigkeit des einfachen Brauchwassers schon die Gewähr bietet, daß alle schwereren Stoffe aus den Canalnetze durch das Abwasser weggetragen und keine Ablagerungen entstehen werden. Der Abfluss des Brauchwassers wäre daher vollständig genügen, den Canal rein zu halten, wenn unmittelbar nach der Erbauung des Haupt-Sammelcanales die den Berechnungen zu Grunde gelegte Bevölkerungszahl an die Canalisation angeschlossen wäre, und auf jeden Bewohner der Tagesverbrauch von 90·5 *l* Wasser entfallen würde. Die berechneten Brauchwassermengen sind aber gegenwärtig und für die nächste Zukunft noch nicht vorhanden, es wird daher auch an jener Wassergeschwindigkeit fehlen, die für eine rasche Entfernung der flüssigfähigen Stoffe erforderlich ist.

Um die in hygienischer Beziehung wünschenswerthe schnelle Abführung der Canalwässer zu ermöglichen, muss anderweitig Sorge getragen werden, die zur Erhöhung der Geschwindigkeit erforderlichen Wassermengen herbeizuschaffen. Durch die projectirte Regulirung des Donaucanales kann Wasser in ausreichendem Maße mittelst Spülschützen an jenen Stellen in den Haupt-Sammelcanal eingeleitet werden, an welchen der gestaute Wasserspiegel des Donaucanales höher liegt, als die Abflusslinie des vierfachen Brauchwassers. Die Schwellen der Spülschützen sollen nicht tiefer liegen als die der Nothauslässe, damit bei stärkeren Regen durch eventuell offene Spülschützen das Canalwasser nicht früher in den Flusslauf gelangen kann, als über die Schwellen der Nothauslässe.

Es sollen bei *km* 0·82 und bei *km* 5·2 je ein Spülcanal angeordnet werden. Die Art der Anlage ist aus Fig. 8 zu entnehmen. Jeder der beiden Spülcanäle besteht aus drei Oeffnungen mit 1·50 *m* Weite und 1 *m* Höhe, und ist ausreichend, den Haupt-Sammelcanal bis zur Höhe der Nothauslass-Schwellen mit Donauwasser zu füllen. Da jede Oeffnung mit einer Schütze versehen ist, kann der Spülstrom im Sammelcanale beliebig geregelt werden. Die Schützen sind von der Straße aus durch Hebevorrichtungen zu handhaben, und bei Eintritt von Regen zu schließen.

Mit Hilfe der beiden Spülcanäle kann von *km* 0·82 an, nach abwärts ein Wasserstrom continuirlich durch den Haupt-Sammelcanal geleitet werden, der der vierfachen Brauchwassermenge entspricht, dessen Abflussgeschwindigkeit 0·91 bis 1·01 *m* in der Secunde beträgt, und bei dessen Functionirung alle festeren Stoffe fortgetragen werden, weshalb ehe weitere Reinigung des Haupt-Sammelcanales nicht erforderlich sein wird.

In nicht so einfacher Weise, wie die Spülung der unteren Canalstrecke, ist die des Canales oberhalb *km* 0·82 durchzuführen. Hiebei ist auch Rücksicht darauf zu nehmen, daß die Brigittenauer Sammler gleichzeitig in die Spülung mit einbezogen werden. Die Canalsohlen derselben liegen aber nächst dem ersten Stauwerke, von wo aus die Spülung zu beginnen hat, bereits höher als der Stauwasserspiegel; soll daher Wasser aus dem Donaucanale in die Sammler gebracht werden, so ist dies nur durch künstliche Hebung desselben zu erreichen. Das Stadtbauamt hat unter Benützung des Stangefälles ein Project für die Hebung und Maganzinirung des Spülwassers ausgearbeitet, wonach täglich zweimal die Canäle der oberen Strecke durch je zwei Stunden mit der vierfachen Brauchwassermenge gespült werden können. Ein Spülstrom, der der vierfachen Brauchwassermenge entspricht, hat dieselbe Wirkung wie ein vierstündiger Regen von 15 *mm* Höhe, und da solche Regen durchschnittlich alle 36 Tage einmal eintreten, findet gegenwärtig eine solche Spülung der Brigittenauer Canäle nur alle 36 Tage statt, während sie in Zukunft täglich zweimal erfolgen wird.

Die diesbezüglichen Maschinen-, Pumpen- und Reservoir-Anlagen sollen in der Nähe des ersten Stauwerkes (bei *E* in Fig.) 1 gleichzeitig mit den Arbeiten am Donaucanal zur Ausführung gelangen.

Digitized by Google

Für die Abfuhr des in den Ventilationsschächten etwa abgeworfenen Schotters und Straßenkothes, sowie für die Entfernung von eventuell in den Nebencanälen abgelagerten Stoffen werden Schlammboote benützt, welche auch zur Vornahme von Reparaturen, zur Reinigung der Deckgewölbe und zu den regelmäßigen Befahrungen in Verwendung genommen werden sollen. Um die Schiffe aus dem Sammelcanale bringen zu können, wird nächst der Staatsbahnbrücke ein Seitencanal mit einem darüber stehenden Boothause hergestellt.

Functionirung bei Hochwasser.

Durch die Herstellung einer Absperrvorrichtung in Nußdorf werden die Hochwässer des Donaustromes verhindert, von oben in den Donaucanal einzudringen; dieselben können aber von der Ausmündung her in den Donaucanal zurückstauen. Wird die, bei einem Wasserstande von 5·60 *m* über Null entstehende statische Staulinie, als die kaum wesentlich überschreitbare Hochwasserlinie des Donaucanales in Betracht gezogen, so werden bei einem solchen Wasserstande sämmtliche Nothauslass-Schwellen überronnen und der Haupt-Sammelcanal von *km* 1·1 an in voller Profilhöhe mit Rückstauwasser erfüllt sein. Es ist selbstverständlich, daß es für die Höhe des Stauwassers im Haupt-Sammelcanale gleichgiltig ist, ob der Canal bis zum Strome oder nur bis zur Staatsbahnbrücke ausgebaut ist, ob Nothausl**ä**sse oder keine vorhanden sind. Bei dem Eintritte von Hochwässern wird immer, bevor noch das Donaucanalwasser über eine der Nothauslass-Schwellen in den Haupt-Sammelcanal eintritt, schon von der Ausmündung her das Rückstauwasser bis zum betreffenden Nothauslasse vorgedrungen sein. Erreicht der Wasserstand im Donaucanale die Höhe einer Nothauslass-Schwelle, so wird an diesem Punkte jener Zustand eintreten, der bei dem gegenwärtig bestehenden Entwässerungs-System continuirlich ist, es werden die Canalwässer durch die Nothausl**ä**sse in den Donaucanal abfließen, und der Haupt-Sammelcanal wird wirkungslos werden. Hiebei ist zu beachten, daß die Canalwässer noch vor ihrem Ausflusse durch das im Canale befindliche Stauwasser entsprechend verdünnt werden, ferner im Donaucanale große Wassermengen vorhanden sind, und solche Hochwässer nur sehr kurze Zeit andauern und rasch abfließen. Innerhalb 13 Jahren sind nur drei Hochwässer mit 3·80 *m* Höhe über Null in einer Gesammtdauer von zehn Tagen eingetreten. Die Nothauslass-Schwelle bei der Franzensbrücke (*H*) wird daher im Durchschnitte nur alle vier Jahre einmal durch Rückstauwasser überflossen werden. Jene Nachtheile, die gegenwärtig angedehnte Entwässerungsgebiete schon bei Mittelwasser treffen, werden in Zukunft nur bei außerordentlichen Hochwässern und dann in weitaus geringerem Maße vorkommen.

Bauausführung und Kosten.

Wie aus dem Längenprofile (Fig. 2) zu entnehmen ist, wird die Sohle des Erdaushubes für die Canalbrustsiele 0·60 bis 1·20 *m* unter die Nullwasserlinie des Donaucanales zu liegen kommen. Wenn keine besonders hohen Auslagen für die Wasserhaltung gemacht werden sollen, so könnte die Herstellung des in der Cunette zu unterst gelegenen Erdaushubes und des Mauerwerkes der Sohle nur dann vorgenommen werden, wenn der Wasserstand im Donaucanale — 1·0 *m* und darunter beträgt. Dieser Wasserstand tritt im Durchschnitte 95 bis 100 Tage im Jahre ein, und fallen diese tiefen Wasserstände regelmäßig in die Wintermonate September bis März, zu welcher Zeit die Arbeiten wegen Frost theilweise eingestellt werden müssen. Dadurch würde die Bauzeit ungebührlich lange ausgedehnt, und die Arbeit sowie der Verkehr monatelang unterbrochen sein.

Der linke Haupt-Sammelcanal soll aber bei nicht zu ungünstigen Wasserstandsverhältnissen noch im Jänjahre 1893 vollendet werden, und muss, um dies zu erreichen, durch 220 bis 250 Tage gearbeitet werden können. Dementsprechend müssen die Vorrichtungen für die Wasserhaltung, sowie für die Abstellung der Cunette derart hergestellt werden, daß bis zu einem Wasserstand von + 0·20 *m* die anstandslose Arbeit möglich gemacht wird.

Die Arbeiten für den 6950 *m* langen Haupt-Sammelcanal mit allen Nebenherstellungen wurden in drei Baulose getheilt, wovon jedes unabhängig von den anderen in Angriff genommen und vollendet werden kann. Für jedes der drei Baulose gelangen die Baumeisterarbeiten, die Lieferung der hydraulischen Bindemittel, die Klinkerlieferung und die Steinmetzarbeit gesondert zur Vergebung.

Für den vollständigen Ausbau der beiden Haupt-Sammelcanäle ist ein Kostenbetrag von 11 Mill. Gulden präliminirt, wovon für die Herstellung des rechten Haupt-Sammelcanales 9 Mill., für die des linken 2 Mill. entfallen. Die gegenwärtig zur Ausführung gelangende Theilstrecke des linken Haupt-Sammelcanales ist mit einem Kostenbetrage von fl. 1,117.680 veranschlagt, und sollen die Arbeiten hiefür in nächster Zeit in Angriff genommen werden.

Die Columbische Weltausstellung in Chicago.*)

Die Bewältigung des Verkehres.

Die Philadelphia-Ausstellung wurde pro Tag durchschnittlich von 62.000 Personen besucht und die höchste Besucherzahl pro Tag betrug 275.000. Die letzte Pariser Ausstellung weist

Weltausstellung im Jackson-Park, dessen Mittelpunkt sieben Meilen vom Chicagoer Verkehrscentrum entfernt liegt.

Auf Grund der Rentabilitäts-Berechnung, welche Präsident Higinbotham für die Weltausstellung aufgestellt hat, müssen

Fig. 1. Ostfacade des Bahnhofes 1:1000.

einen täglichen Durchschnittsbesuch von 154.000 Personen auf und der Maximalbesuch betrug an einem Tag etwas über 160.000 Personen. In beiden Fällen waren die Entfernungen vom Mittel der Stadt gering, im Vergleich mit der Entfernung der

aber mindestens 30,000.000 Personen den Jackson-Park besuchen, das heißt, es müssen — da die Ausstellung voraussichtlich an Sonntagen geschlossen bleibt — täglich 200.000 Personen dorthin befördert werden. Präsident Higinbotham hat angenommen, daß sich diese Menge auf die zur Verfügung stehenden Fahrgelegenheiten wie folgt vertheilt: Die „Illinois Central

*) S. a.-Wochenschrift 1891, S. 248, 343; Zeitschrift 1892, S. 13, 99, 197, 364, 527; 1893, S. 28.

Digitized by Google

R. R. Company*) kann pro Stunde 25.000 Personen befördern, auf sämmtliche Stadtbahnen und sonstige Verkehrsmittel fallen 20.000 Personen und die Dampfschiffe des Sees können nur circa 15.000 Personen nach Jackson-Park überführen. Wenn also diese Fahrgelegenheiten zusammen pro Stunde 60.000 Personen bewältigen können, müssen doch schon $31/_2$ Stunden des Vormittags für deren Beförderung angesetzt werden.

In den Abendstunden würde diese ungeheure Menge sich aber voraussichtlich fast gleichzeitig zum Aufbruch rüsten, und jedenfalls wünschen, in weniger als $31/_2$ Stunden Zeit zurückbefördert zu werden. Um daher den Verkehr zwischen Stadtcentrum und Jackson-Park zu entlasten, ist ein Riesen-Bahnhof innerhalb Jackson-Park aufgeführt worden und alle Excursionszüge, die von auswärts kommen, werden ausnahmslos direct nach dem Ausstellungspark geleitet. Voraussichtlich werden nur wenige Eisenbahn-Gesellschaften, deren Linien in Chicago einmünden, Localzüge zwischen ihren Stadtbahnhöfen und dem Jackson-Park einstellen, da die Entfernung zu groß ist, die Fahrpreise aber der Concurrenz wegen unverhältnismäßig niedrig angesetzt werden müssten.

An der Hand der Pläne des Jackson-Park-Personen-Bahnhofes, die uns von Mr. D. H. Burnham, Dir. of Works freundlichst zur Verfügung gestellt worden sind, geben wir die folgenden Angaben über die Einrichtung und Dimensionen dieses Stationsgebäudes.**) (S. Fig. 1 u. 2.)

Die Bahnhofshalle liegt im Westen des Ausstellungsfeldes, hinter dem Verwaltungsgebäude, auf dem für Eisenbahnzwecke reservirten Terrain, dessen Lage auf einem früher mitgetheilten Plan zu finden ist.***) Der Entwurf schließt sich im Baustyl dem Verwaltungsgebäude an. Zwischen vier korinthischen Säulen, deren Mittel auf 56 Fuß ***) Entfernung liegen, sind drei Portale von 44 Fuß Weite in der Ostfaçade angeordnet mit halbkreisförmigen Abschlussbogen, welche die Namen der Hauptstädte New-York, Chicago, Boston tragen. Durch diese drei Portale, deren jedes fünf getrennte Eingänge besitzt, gelangt man vom Ausstellungspark aus in das Haupt-Vestibul von 30 Fuß Tiefe.

An die beiden äußersten Portalsäulen schließt sich ein Vorbau von 26 Fuß Länge an. In diesen Vorbauten liegen die Treppen-Anfänge zu den oberen Stockwerken und über denselben erheben sich als architektonischer Abschluss kleine Uhrthürme, welche auf allen vier Seiten mit Zifferblättern von 6 Fuß Durchmesser versehen sind. An diese Vorbauten schließen sich nach beiden Seiten in der Fluchtlinie der Portale liegend, zwei Felder von 28 Fuß Länge an, in deren Mitte die Eingänge zu zwei Neben-Vestibulen liegen, die ihrerseits hinter den beiden Vorbauten mit den Haupt-Vestibulen in Verbindung stehen.

Die nächsten zwei Felder, von je 60 Fuß Länge, springen in der Façade zurück und je vier korinthische Säulen schließen je drei Eingänge ein, durch welche man in prächtig geschmückte Loggien von 13 Fuß Tiefe gelangt, die mit den Neben-Vestibulen in directer Verbindung stehen. Die beiden Eckfelder von je 31 Fuß Länge, liegen wieder in der Fluchtlinie der drei Hauptportale und bergen Toilettenzimmer. Die Gesammtlänge der Façade beträgt somit 458 Fuß (140 *m*).

Aus dem Haupt-Vestibul gelangt man zunächst in einen 30 Fuß tiefen Vorraum, und von diesen in die Haupthalle, die von acht Säulen getragen wird. Die Längenentfernung dieser Säulen correspondirt mit der Entfernung der Portalsäulen, in der Tiefe stehen dieselben auch auf 56 Fuß. Die lichten Dimensionen der Halle betragen 62 Fuß Tiefe auf 174 Fuß Länge. Veritasst man diese Halle auf der Westseite, so tritt man zunächst wieder in einen Vorraum gleicher Dimensionen wie auf der Ostseite und gelangt von hier auf den Hauptperron der Station, welcher 90 Fuß (27 *m*) Breite und 672 Fuß (205 *m*) Länge hat.

Aus den Neben-Vestibulen leiten durchgehende Corridore von der Ostseite zur Westseite des Gebäudes. Die Räume zwischen Haupthalle und diesen Corridoren liegen auf den Mittellinien der, aus der Façade hervorspringenden Vorbauten und sind zu Treppen-Corridoren etc. ausgenützt. Die Loggien des Gebäudeflügels gestatten den Eintritt in einen Wartesaalon für Herren, der 33 Fuß Tiefe und 80 Fuß Länge misst und in Verbindung steht mit den Eckräumen des Gebäudes. Die Loggien des südlichen Gebäudeflügels führen in die Damensalons und von diesen aus in die südlichen Eckräume der Ostfaçade. Die Westfaçade zeigt im Wesentlichen dieselbe Eintheilung wie die Ostfaçade, ist aber erheblich einfacher in ihrer architektonischen Gliederung ausgeführt, wegen des auf der Flur des zweiten Stockwerkes anschließenden Perrons der Hochbahn, welche über die Eindeckung der Geleise-Anlage des Hauptbahnhofes weggeführt ist. Zu diesem Perron der Hochbahn führen 15 Fuß breite, eiserne Treppen sowohl auf der Nord- wie auf der Südseite des Hauptgebäudes.

Nord- und Südfaçade zeigen wieder die reiche Gliederung der östlichen und haben eine Gesammtlänge von 162′ 10″. Um

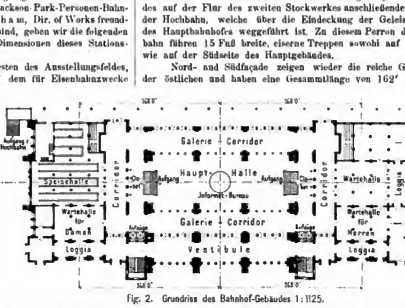


Fig. 2. Grundriss des Bahnhof-Gebäudes 1:1125.

die Lage des Gebäudes auf dem Situationsplan fixiren zu können fügen wir hinzu, daß der Mittelpunkt der Innenhalle 520 Fuß vom Centrum des Verwaltungsgebäudes und 353 Fuß von der nördlichen Fluchtlinie der Maschinenhalle entfernt liegt.

Die Eingänge auf diesen zwei Façaden werden durch zwei korinthische Säulen markirt, die auf 56 Fuß Entfernung stehen. Auf der Nordseite bilden dieselben ein Portal mit einem Rundbogen, gleichwie auf der Ostfaçade und führen zunächst durch fünf Eingänge in ein Vestibul und von diesem in einen allgemeinen Wartesaal von 50 Fuß Breite und 70 Fuß Länge, welcher in den nördlichen Corridor ausmündet. Auf der Südseite führen drei Eingänge zu einem Speiseraum, in den man direct, ohne einen Vorraum zu passiren, eintritt. Aus diesem Grunde ist auf der Südseite auch von der Rundbogen-Portalbildung abgesehen und acht kleinere korinthische Säulen — zu je zweien übereinanderstehend — füllen die Felder aus, welche der zweiten und vierten Eingangsthür im Nordportal entsprechen. Dieser Haupt-Speisesaal, an welchen sich im westlichen Flügel ein kleinerer anschließt, misst 50 Fuß auf 90 Fuß Länge und mündet direct in den südlichen Corridor. In den westwärts gelegenen Eckräumen des Gebäudes sind die für den allgemeinen Verkehr dienenden Bureaus untergebracht.

Im Mittelpunkt der großen Halle liegt ein Haupt-Informationsbureau für Fremde, in einem besonderen kreisförmigen Bau von 23 Fuß Durchmesser, Viervudzwanzig Uhren werden, in einen künstvollen Fries eingefügt, den oberen Theil der mächtigen

*) Die eingezeichneten Pläne stellen nur die für das Publicum bestimmten Vestibule und Warteräume dar, während die eigentliche Bahnhofhalle mit den 15 Geleisen in den Plänen nicht ersichtlich gemacht ist. Wir glauben jedoch, daß auch die hier dargestellten Fragmente einen Begriff von der Großartigkeit der für einen vorübergehenden Verkehr geplanten Anlage geben können. Anm. d. Red.

**) S. Wochenschrift 1891, S. 343.

***) Die Maße sind in engl. Fuß = 0·305 *m* angegeben.

Digitized by Google

Halle zieren, an deren Ziffernblättern man die Ortszeiten und die Zeitdifferenz zwischen 24 der bedeutendsten Städte der Welt wird ablesen können. Von der Mitte der Schmalseiten der Halle führen 27 Fuß breite Freitreppen nach den oberen Stockwerken. Die Innenhalle wird 80 Fuß hoch sein und, dem prächtigen Bau entsprechend, auch prachtvoll architektonisch ausgeschmückt werden.

Die Eintheilung des oberen Stockwerkes ist im Wesentlichen dieselbe, jedoch mit der speciellen Berücksichtigung, daß die gesammte Etage für die Bequemlichkeit der Ausstellungsbesucher eingerichtet werden wird. Ueber dem unteren Haupt-Vestibul liegt oben ein Balcon mit Aussicht auf die Ausstellung. Die beiden unteren Vorräume und die angrenzenden Corridore bilden oben eine, die Haupt-Innenhalle umkreisende Galerie mit Ruheplätzen für das Publicum. In dem nördlichen Theil wird über dem Herren-Wartesaal sich obenein Rauchsalon befinden, über dem unteren allgemeinen Wartesaal oben eine öffentliche Halle, die in die Loggien führt, von denen man aus einen freien Ausblick nach der bewaldeten Insel genießen wird. Im nordwestlichen Eckraum werden Correspondenz- und Lesezimmer und Billethureaux zu finden sein.

In dem südlichen Theil des Gebäudes liegen über den unteren Damensalons oben besondere Speisesäle für Damen, über dem unteren Haupt-Speisesaal oben Bedienungszimmer und eine zweite öffentliche Halle. In südwestlichen Eckraum endlich sind Vorkehrungen getroffen, um jedweden Besucher, der seine Tagesmahlzeiten mit sich führt, Gelegenheit zu bieten, dieselben mit Muße und in Ruhe verzehren zu können. Speciell in dieser Beziehung soll in diesem Stockwerk dem Publicum das Weitgehendste geboten werden. Die über diesem Stockwerk liegenden Räume sind ausschließlich nur Verwaltungsräume der in diesen Bahnhof einmündenden Eisenbahnlinien. Man nimmt an, daß das Gebäude 25.000 Personen zu gleicher Zeit wird fassen können.

Die Entwürfe zu diesem Bau rühren von dem Architekten C. B. Atwood her, welcher auch die Pläne für den Kunstpalast entworfen hat.

Die Verwaltung der vorerwähnten Illinois Central Railroad Comp. glaubt nicht, daß das Wagensystem mit dem durchgehenden inneren Mittelweg und den zwei Kopfeingängen bei dem zu erwartenden Menschenandrang zweckentsprechend sein wird. Dieselbe hat daher — ganz speciell für den Ausstellungsdienst bestimmt — neue Personenwagen construirt, wovon mindestens 300 Stück nöthig sind, um den Anforderungen zu genügen. Dem Constructeur war die Aufgabe gestellt, Wagen zu construiren, die nach Schluss der Ausstellung leicht umgebaut werden können.

Wir verdanken Mr. John Dunn, Assistant to President of the Illinois Central R. R. Comp. die freundliche Ueberlassung der Constructionszeichnung dieser Wagen und die Angaben über den beabsichtigten Verkehr zwischen der Stadt und dem Jackson-Park. Die Wagen sind in acht Coupés eingetheilt (Fig. 3). Es ist unentschieden, ob die Sitze in jedem einzelnen Coupé eingetheilt, also mit Handlehnen versehen werden sollen, oder nicht. Mit eingetheilten Sitzen soll jedes Coupé 10 Personen, jeder Wagen also 80 Personen aufnehmen, bei 35 Fuß Gesammtlänge und 8 Fuß 6 Zoll Gesammtbreite eines Wagens. Die Thüren sind seitlich angebracht und Vorkehrung getroffen, daß dieselben eventuell gleichzeitig durch besondere Hebelcombination geschlossen werden können. Die Wagen werden ohne alle Trittbretter ausgeführt. Von erhöhten Perrons aus wird man diese Waggons in Flurhöhe der Coupés betreten und auf ebenso hoch liegenden Perrons wieder verlassen. Die Wagen werden im Allgemeinen den Charakter der Sommerwagen der Kabelbahnen tragen und mit allen Schutzmaßregeln gegen plötzlichen Wetterwechsel ausgerüstet sein. In allen Feldern zwischen den Thüren befinden sich Glasscheiben, die somit vollkommen freie Aussicht auf den See, wie auf die Stadt gewähren. Nach Schluss der Ausstellung werden diese Specialwagen umgebaut in Waggons für leichte Güter und in Frachtransportwagen. Auch wenn die Sitze nicht eingetheilt werden, wird eine Ueberfüllung der Wagen kaum eintreten, da die Verwaltung eventuell 500 dieser Wagen zu banen gedenkt.

Für die Dauer der Ausstellung tragen die aus solchen Wagen zusammengesetzten Züge den Namen „Expresszüge". Dieselben werden an Station Van Büren Street, gegenüber dem bereits erwähnten Auditorium-Hotel*) — direct am See liegend — abgelassen und ohne Unterbrechung bis zur Station „Midway Plaisance" fahren, die vorstehend beschrieben wurde. Nach Entleerung der Wagen fährt der Zug noch eine kurze Strecke südlich, stößt auf

Längenschnitt durch die Mitte. Ansicht von Aussen.

Fig. 3. Längenschnitt und Querschnitt des neuen Wagens.

dem benachbarten Geleise zurück, nimmt Passagiere zur Rückfahrt auf, die ohne Unterbrechung wieder bis zur Station „Van Büren Street" führt. Die Fahrzeit der Expresszüge ist auf 20 Minuten angesetzt, der Fahrpreis zu 10 Cents.

Außer diesen Expresszügen lässt die Illinois-Central R. R. thre regelmäßigen Vorstadtzüge auf Parallelgeleisen noch neben diesen Expresszügen laufen. Die Stationen dieser Vorstadtzüge führen die Namen: „South Park-Station 57th Street" und „Woodlawn Station 63th Street". Die Fahrzeit beträgt bzw. 35 und 40 Minuten. Für diesen Dienst hat die Bahn noch 10 neue Locomotiven und hofft mit diesen Betriebsmitteln 25.000 Personen pro Stunde zu befördern. Die Ueberführung der Geleiseanlage an Station „Van Büren Street" führt zur Abfahrtsstelle der Dampfer nach dem Ausstellungspark.

In den Gebäuden der Philadelphia-Ausstellung befanden sich 5000 Waggonladungen Ausstellungs-Gegenstände. Von dem Bureau für die Empfangnahme der Waggons und Vertheilung derselben auf die verschiedenen Schienengeleise, welche nach den 13 Hauptgebäuden im Jackson-Park führen, wurde die Anzahl der zu erwartenden Waggons auf 10.000 angesetzt. Von Fachmännern des Eisenbahn-Transportwesens wird die Summe derselben zu 20.000 angegeben. Thatsache ist, daß bis zum 15. März nur 700 Waggonladungen in den Jackson-Park eingelaufen sind. Nimmt man das Mittel aus den vorstehenden zwei Schätzungen,

*) S. Wochenschrift 1890, S. 123.

Digitized by Google

so kann man ermessen, was zu thun übrig bleibt. Es sind dann noch 14.000 Waggons zu empfangen, zu entleeren und deren Inhalt aufzuhäufen.

Eine Anzahl der größten und bedeutendsten amerikanischen Firmen werden auf der Ausstellung nicht vertreten sein. Formell zurückgezogen haben sich die Illinois Steel-Company, Carnegie Steel-Company, H. C. Frick Co. und Rc.-Company. Die außerordentliche Nachfrage einheimischer Industriellen nach Raum in den Ausstellungsräumen war die Ursache, daß die Zutheilung desselben etwas verspätet erfolgte, und daß bereits verliehene größere Plätze in letzter Stunde erheblich beschnitten wurden. Den oben erwähnten Firmen wurden zwar später noch Plätze außerhalb der Gebäude zur Errichtung eigener Pavillons angeboten, aber leider ist keine Aussicht vorhanden, diese berühmten Werke auf der Ausstellung vertreten zu sehen.

Die Frage, in welche Entfernung hinaus sich eine lebhaftere Bewegung der Bevölkerung wird fühlbar machen, hat die Eisenbahnverwaltungen interessirt, welche annehmen, daß der Hauptzuzug, u. zw. 90—95% aus einem Umkreis kommen wird, dessen Radius wenig hundert Meilen betragen dürfte. Die Pariser Ausstellung gab einigen Aufschluss. Es kamen zu derselben von auswärts zugezogen nur etwa 10%, dagegen waren 90% der Eintrittsgeld Zahlenden Franzosen. Es wanderten nach Paris: von Großbritannien 600.000, von Amerika und Canada zusammen 125.000, von Belgien 119.000, von Deutschland 27.500, von Holland 12.000, von Rußland nur 2000 etc. etc.

Nach den letzten Angaben der Directionen münden 41 Routen von 28 Gesellschaften in die Stadt ein. Die 28 Gesellschaften herrschen über 40.000 Meilen Eisenbahnlinien, und lassen zusammen 1396 Züge ankommen und abgehen. Die Züge vertheilen sich wie folgt:

Express- und Personenzüge	278	in Summe 1396 Züge
Personenzüge nach den Vorstädten . . .	670	
Getreide-, Holz- und Schlachtviehzüge . .	164	
Güterzüge	274	

Alle Geleiseanlagen liegen auf dem Straßen-Niveau und die meisten kreuzen diejenigen Straßen, auf welchen der lebhafteste Personen-, Frachtgüter- und Stadtbahn-Verkehr stattfindet.

Chicago, April 1893. E. Volkmann.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 725 ex 1893.

PROTOKOLL
der 23. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93.

Samstag, den 29. April 1893.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher, k. k. Hofrath Franz Ritter v. Grnbar.

Anwesend: 205 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 8. April wird genehmigt und geforligt; weiters des Plenums durch die Herren k. k. Bauräthe Julius Dörfel und Carl Schumann.

3. Gelangt der Geschäftsbericht für die Zeit vom 9. bis 29. April l. J. zur Verlesung. (Beilage *A.*)

4. Bringt der Vorsitzende die nachstehenden Schreiben des Herrn k. k. Hofrathes Dr. Wilhelm Exner und des Vereines der Baumeister im Königreiche Böhmen zur Verlesung, deren Inhalt beifälligst aufgenommen wird.

Hochgeehrter Herr!

Von einer längeren Reise in Deutschland hieher zurückgekehrt, finde ich endlich die freie Stunde, die es mir ermöglicht, Ihnen und Ihren Comittenten meinen verbindlichsten Dank auszusprechen für die Worte der Anerkennung meiner Bestrebungen bezüglich des Baugewerbegesetzes, mit welchen Sie mich unter dem 21. März zu beehren die Güte hatten.

Eine klaren wie es nun schleunigst nach vielfachen Schwierigkeiten aus dem Parlamente hervorging, ist sicherlich weder materiell noch formell ein vollständig befriedigendes Werk; aber es galt zu retten, was für die fortschrittlichen Auffassung zu retten war, es galt endlich eine legislatorische Handlung zur Herstellung geordneter Zustände zu gewinnen.

Es macht mich sehr glücklich, dass Sie und jene Kreise, in deren Namen Sie gesprochen haben, das schliesslich erreichte Ergebniss als einen Gewinn für die Baugewerbetreibenden erachten.

Genehmigen Sie den Ausdruck meiner vollsten Hochachtung und Ergebenheit.

Wien, den 24. April 1893.

Exner,

Reichsraths-Abgeordneter.

Löblicher Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien!

In der am 9. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung unseres Vereines wurde der thatkräftigen collegialen Mitwirkung gedacht, welche der löbliche Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein in Angelegenheit der Regelung der Baugewerbe während der ganzen Zeit unseren Bestrebungen angedeihen liess, und wurde dem löblichen Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine der Dank votirt.

Indem wir hitten, diesem Dank entgegennehmen zu wollen, geben wir uns der Hoffnung hin, dass die collegialen Beziehungen zwischen dem löblichen Vereine und unserem Vereine auch fernerhin aufrecht erhalten bleiben werden.

Prag, am 10. April 1893.

Hochachtend für den Vorstand des Vereines der Baumeister im Königreiche Böhmen.

Der Geschäftsleiter: *Der Obmann:*

Hohumil Sterbky. *Josef Hlecha.*

5. Der Vorsitzende gibt bekannt, daß nus der n. 5. Gewerbe-Verein. zu seiner, Freitag den 5. Mai l. J. Abends 7 Uhr stattfindenden General-Versammlung geladen hat. (Die Tages-Ordnung ist am schwarzen Brett im Lesezimmer angeschlagen.)

6. Macht der Vorsitzende die Mittheilung, daß der Kirchenbau-Ausschuss in Enersg im Laufe des vergangenen Sommers an uns das Ersuchen gerichtet hat, drei Architekten in das Preisgericht zur Beurtheilung der einlangenden Projecte zu entsenden. Nachdem der genannte Ausschuss sich bereit erklärte, unsere Preisbewerbungs-Vorschriften als bindend anzuerkennen, wurden demselben die Herrn Dombaulcitor Hermann, Professor Luntz und Baurath Wächtler als Preisrichter nominirt. Die genannten Herren Architekten haben sich auch bereit erklärt das Preisrichteramt zu übernehmen.

Der Kirchenbau-Ausschuss ließ uns nun die Mittheilung zukommen, daß die gegenwärtig in Wien befindlichen 31 Concurrenz-Projecte von den Herren Vereins-Mitgliedern Sonntag den 30. l. M. von 9—12 Uhr, dann Montag den 1. und Dienstag den 2. Mai l. J. von 2—5 Uhr Nachmittag, im Sitzungssaale der k. k. Akademie der bildenden Künste, I. Schillerplatz, (Parterre links) besichtigt werden können.

7. Macht der Vorsitzende auf den Inhalt des Circulares VII, 1893, (siehe an anderer Seite dieses Blattes) die Reise nach Chicago betreffend, besonders aufmerksam und eröffnet

8. dass für Aufang September l. J. eine Vereins-Excursion durch das Pusterthal und zur Etschregulirung geplant ist, und noch Festsetzung des Reiseprogrammes — d. i. Ende Mai l. J. — das Nähere hierüber publicirt werden wird.

9. Macht der Vorsitzende aufmerksam, daß am 23., 24., 25. und 26. Mai l. J. die Conferens zur Vereinharung einheitlicher Prüfungsmethaden für Bau- und Constructions-Materialien in Wien abgehalten werden wird, verweist diesfalls auf die in Nr. 15 der Zeitschrift veröffentlichte Einladung und fährt dann fort:

„Gestatten Sie, hochgeehrte Herren, daß ich an diese Einladung eine kurze Bemerkung knüpfe.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Conferenz, um die es sich handelt, nicht nur eine hohe Bedeutung für die technische Wissenschaft,

Digitized by Google

sondern auch für die Praxis hat. Wer die Berichte der früheren Conferenzen gelesen hat, wird dies gewiss rückhaltlos zugestehen.

Wenn nun ähnliche Conferenzen im Auslande stattfinden, ist es des großen Zeit- und Kostenaufwandes wegen leider nicht leicht möglich, daß sich eine große Zahl von uns daran betheiligt; sobald aber eine solche in unserer Stadt tagt, will es mir doch scheinen, daß eine große Betheiligung aus unserem Kreise nicht nur im Interesse der Sache gelegen ist, sondern auch im Interesse unseres Standes. Ich möchte daher die geehrten Herren Collegen recht sehr bitten, sich so zahlreich als nur möglich zu der Conferenz einzufinden, und zwar umsomehr, als diese in unserem Hause stattfindet, es also für uns eine Ehrensache ist, derselben die ihr gebührende Aufmerksamkeit zu schenken."

10. Erscheint der Vorsitzende den Herrn Architekten Theodor Reuter namens des Verwaltungsrathes den Bericht des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens, betreffend die Wiener Verkehrs-Anlagen erstatten zu wollen.

Der Herr Referent bemerkt, daß die Ansichten, welche vor acht Tagen von Ober-Ingenieur Waldvogel über die Verkehrsanlagen von Wien in dessen Vortrag zum Ausdruck kamen, dem Ausschusse für die bauliche Entwicklung Wiens in der ausführlichsten Weise und in mehreren Sitzungen mitgetheilt worden sind. Dieser Ausschuss hat die Ansichten des Collegen Waldvogel in seiner Gänze als so wichtig und auch als richtig anerkannt, daß er eine Enunciation des Vereines in dieser Angelegenheit für wünschenswerth und nothwendig hielt. Die bisher bei uns über die Verkehrsanlagen gemachten Mittheilungen behandelten eigentlich immer nur einzelne Theile Desjenigen, was Herr Ober-Ingenieur Waldvogel uns als ein Ganzes vorgeführt hat.

Ober-Ingenieur Waldvogel beabsichtige mit seinem Vortrage zu zeigen, auf welche Momente man jetzt schon vor Allem das Augenmerk richten muss, um nicht Theilanlagen auszuführen, welche hinterher die weitere Entwicklung der Stadt hindern könnten, und vielleicht riesige Geldopfer erfordern würden, um sie wieder wegzuschaffen, wenn dies dann überhaupt noch möglich ist. Dies hat sich auch Ihr Ausschuss vor Augen gehalten und deshalb beantragt er Ihnen folgende Resolution zur Annahme:

1. Die umfassende Ausgestaltung des Stadtbahnnetzes, sowie die Anlage von Häfen, welche für den seinerzeit sicher zu erwartenden Donau- und Wasserstraßen-Verkehr erforderlich sind, ist schon gegenwärtig nach einem einheitlichen, grundlegenden Gesammtprojecte planlich festzustellen.

Die gegenwärtig auf Grund des Gesetzes vom 18. Juli 1892 zur Ausführung bestimmten Theile der Verkehrsanlagen sind daher nur als ein organischer Bestandtheil des Gesammtprojectes anzusehen und müssen demnach projectmäßig angelegt werden.

2. Das Project der Verkehrscommission für die Gürtellinie der Stadtbahn verfolgt gegenwärtig nur die Richtung zum Heiligenstädter Bahnhof.

Der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens hält es für unbedingt nothwendig, daß schon gegenwärtig eine directe Verbindung der Gürtellinie mit der Donaucanallinie herbeigeführt werde; zu diesem Zwecke wäre die Strecke der Gürtellinie nächst der Nußdorferlinie derart tiefer zu legen, daß diese directe Verbindung in der günstigsten Weise erfolgen könne.

3. Mit dem Betriebe der Stadtbahn darf keine Belästigung oder gesundheitliche Schädigung der Bewohner der Stadt verbunden sein; Lärmende akustische Signale sind zu vermeiden; Eisenconstructionen dürfen bei Ueberbrückungen nur in jener Weise zur Verwendung gelangen, welche belästigenden Lärm bei der Befahrung derselben ausschließt.

4. Der Ausschuss hält es nach dem gegenwärtigen Stande der Technik für das einzig Richtige, wenn das dem eigentlichen Stadtverkehre dienende gesammte Bahnnetz für elektrischen Betrieb eingerichtet wird.

Bei den wichtigsten und frequentesten Localstrecken der Hauptbahnen (Franz Josef-Bahn, Westbahn, Südbahn) wäre der gemischte Betrieb (Dampf- und elektrisch) anzustreben.

5. Nach Ansicht des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens dürfte durch die Einbeziehung der Donaucanallinie in das Hauptnetz den Interessen des Verkehrs besser entsprochen werden, als dieses mit dem Ausschlusse derselben aus dem Hauptnetze möglich ist.

Der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens empfiehlt der Vollversammlung, den in diesen Sätzen ausgesprochenen Ansichten zuzustimmen.

Zu diesem Gegenstande sprechen die Herren: Baudirector Wilhelm Ritter v. Flattich, Generaldirectionsrath Arthur Oelwein, Baudirector Wenzel Hohenegger, Ober-Ingenieur Waldvogel, die Baudirectoren Rudolf Ritter v. Gunesch und Rudolf Bodi, schließlich der Herr Referent.

Bei der hierauf stattfindenden Abstimmung wird die Resolution in unveränderter Fassung einstimmig angenommen.

Der Vorsitzende dankt dem Ausschusse für die bauliche Entwicklung Wiens, insbesondere aber dem im Vereinsinteresse unermüdlich thätigen Herrn Referenten Theodor Reuter unter allgemeinem Beifalle verbindlichst für ihr erfolgreiches Wirken und ersucht hierauf

11. Herrn Director v. Lichtenfels, das Referat über die einheitliche Benennung von Eisen und Stahl erstatten zu wollen.

Referent: „In Folge der seitens des k. und k. technischen und administrativen Militär-Comitée an den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein gerichteten Zuschrift Wien, 13. April 1892, vorgelesen in der Geschäftsversammlung vom 29. April 1892, hat der Verein in der Geschäftsversammlung am 30. April 1892 zur Berathung einer Nomenclatur für Eisen und Stahl einen Ausschuss von sieben Mitgliedern gewählt. Das sind die Herren: Moriz Bock, k. und k. Geniemajor; Rupert Böck, o. ö. Professor; Emil Heyrowsky, Central-Director; Alois Lichtenfels, Betriebs-Director - Stellvertreter; Eduard Rotter, Central-Inspector; Carl Stöckl, Ober-Ingenieur; Sigmund Wagner, Ober-Ingenieur.

Dieser Ausschuss hat Herrn Central-Inspector Rotter als Obmann, Herrn k. und k. Major Bock als Schriftführer gewählt, hat den Gegenstand in mehreren Sitzungen berathen und erlaubt sich nun in der Beilage seinen Entwurf der Grundsätze für die einheitliche Benennung von Eisen und Stahl und den zugehörigen Erläuterungsbericht vorzulegen und zu dieser Vorlage Nachstehendes zu bemerken:

Mit der Zuschrift Leoben, 31. December 1876 hat der Central-Ausschuss des berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein eingeladen, die gelegentlich der Ausstellung in Philadelphia von einem internationalen Comité von Fachmännern vorgeschlagene Benennung von Eisen und Stahl anzunehmen.

Der Verwaltungsrath hatte diese Zuschrift des Fachgruppen der Maschinen-Ingenieure und der Berg- und Hüttenmänner zur Berichterstattung zugewiesen. Beide Fachgruppen haben dem Vereine die Annahme der seitens des internationalen Comités von Philadelphia vorgeschlagenen Benennungen von Eisen und Stahl empfohlen.

Die Berichte der genannten Fachgruppen wurden in der Vereinsversammlung am 21. April 1877 gemeinsam zur Kenntnis genommen, ohne daß eine weitere Kundgebung nach Außen erfolgte.

Seither sind die von dem internationalen Comité von Philadelphia vorgeschlagenen Benennungen von Eisen und Stahl allgemein in Gebrauch gekommen. Die Vorschläge des internationalen Comités waren jedoch auf die Benennungen der verschiedenen Gattungen von schmiedbarem Eisen, welche zur weiteren Bearbeitung durch Schmieden und Walzen bestimmt sind, beschränkt: es wurden damals die Benennungen: Schweißeisen, Schweißstahl, Flusseisen, Flussstahl eingeführt.

In neuerer Zeit finden aber das Flusseisen und der Flussstahl in ausgedehntem Maße auch Anwendung zur Herstellung von Gusswaaren. Die Benennung dieser Art Gusswaaren ist bisher noch nicht geregelt. Um die gegenwärtig herrschende Unsicherheit in der Bezeichnung der Gusswaaren zu beseitigen, erscheint es wünschenswerth, die bestehenden Vorschriften für die Benennung von Eisen und Stahl dadurch zu ergänzen, daß auch für die verschiedenen Arten von Gusswaaren einheitliche Benennungen eingeführt werden. Der Vollständigkeit und Deutlichkeit halber erscheint es zweckmäßig, auch das Roheisen in die Grundsätze für die einheitliche Benennung von Eisen und Stahl aufzunehmen.

Digitized by Google

Bei der Verfassung der vorliegenden Grundzüge sind dem Ausschusse die nachgenannten, anderwärts giltigen Vorschriften für die einheitliche Benennung von Eisen und Stahl vorgelegen, u. zw.:

1. Die Beschlüsse des internationalen Comités von Philadelphia vom Jahre 1876;

2. der Commissionsbericht zu Nr. 14 der Tagesordnung zur Generalversammlung des Vereines der Deutschen Eisenbahn-Verwaltungen, Hamburg, August 1878;

3. der an die königlich preußischen Eisenbahn-Directionen gerichtete Circularerlass des Ministers der öffentlichen Arbeiten, Berlin, 29. Jänner 1889 II a 644.

Im Sinne einer einheitlichen Benennung von Eisen und Stahl wäre es wünschenswerth, alle Benennungen, welche in den oben bezeichneten drei Vorschriften vorkommen, unverändert beibehalten zu können. Dennoch kann der Ausschuss die unveränderte Beibehaltung nur für die ad 1 genannte Vorschrift empfehlen.

Im Vergleiche zu der ad 2 genannten Vorschrift geben die vorliegenden Grundzüge dem Worte „Gusseisen" eine andere Bedeutung.

Im Vergleiche zu dem ad 3 genannten Erlasse zeigen die vorliegenden Grundzüge mehrere Abweichungen. Der Wortlaut einzelner Stellen dieses Erlasses hat auch die Veranlassung zu dem Eingange genannten Schreiben des k. und k. technischen und administrativen Militär-Comité und damit zur neuerlichen Berathung der Benennung von Eisen und Stahl gegeben.

Dem Umstand, daß die von dem Ausschusse verfassten „Grundzüge" von dem ad 3 genannten Erlasse in einem wesentlichen Punkte abweichen, lässt es nothwendig erscheinen, den Grundzügen einen erläuternden Bericht beizugeben, in welchem die Abweichungen begründet werden.

Dieses vorausgeschickt, erlaubt sich der gefertigte Ausschuss den Antrag zu stellen, die Vollversammlung wolle:

a) den vorliegenden Entwurf der „Grundzüge" einer einheitlichen Benennung für Eisen und Stahl und den zugehörigen Erläuterungsbericht genehmigen und beschließen, daß der Verein

b) den genehmigten Wortlaut der vorliegenden Grundzüge einer einheitlichen Benennung von Eisen und Stahl und den Erläuterungsbericht in Druck legen und diese Druckschrift an das k. und k. technische und administrative Militär-Comité, an die k. k. Ministerien und Behörden, an die Bauämter und Eisenbahn-Verwaltungen, sowie an die fachverwandten Vereine und an die betheiligten Industriellen versenden lasse."

Nachdem der Entwurf dieser Grundzüge längere Zeit schon zur Einsichtnahme aufgelegen war, wird von einer Verlesung derselben Umgang genommen, und wird die Vorlage hierauf unverändert angenommen.

(Die Grundzüge gelangen als Beilage B nachstehend zum Abdruck.)

Der Vorsitzende ersucht den Ausschuss, dem Gegenstande nach weiter seine Dienste leihen zu wollen, und dankt demselben, insbesondere aber dem Herrn Referenten für die ebenso klare als erschöpfende Berichterstattung.

12. Schreitet der Vorsitzende zur Wahl eines Mitgliedes in den Zeitungsausschuss und erinnert, daß er nach erfolgter Wahl zum Vereinsvorsteher — um eine Pflichtencollision hintanzuhalten — die Obmannstelle im Zeitungsausschuss niedergelegt habe.

Dieser Ausschuss hat hierauf Herrn Baudirector Rudolf Ritter v. Gnesch zum Obmann, Herrn Regierungsrath J. G. Ritter v. Seboen zu dessen Stellvertreter gewählt.

Hienach kommt zur Completirung des Ausschusses eine Stelle zu besetzen. Zu dieser Wahl wurden 110 giltige Stimmen abgegeben. Hievon entfielen auf Herrn Ingenieur Victor v. Novelly 63 Stimmen, welcher daher, und zwar für eine einjährige Functionsdauer gewählt erscheint.

13. Ladet der Vorsitzende den Herrn Ober-Ingenieur Hugo Köstler ein, über die Alters- und Krankenversicherung der Vereinsbeamten und Diener Bericht zu erstatten. (Der Vereinssecretär verlässt den Sitzungssaal.)

Der Herr Referent gibt einen kurzen Ueberblick über die betreffenden Verarbeiten des Ausschusses, bestehend aus den Herren: Vereinsvorsteher k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber, k. k. Oberbaurath Franz Berger, Baudirector Rudolf Bode, dem Referenten Ober-Ingenieur Hugo Köstler, k. k. Baurath Friedrich Ritter v. Stach, k. k. Baurath Arthur v. Wieleams und Baurath Adolf Wilhelm, und bemerkt, daß der Verwaltungsrath mit Rücksicht auf das vorgeschrittene Alter des Herrn Secretärs und bei dem Umstande, daß der derzeitige Redacteur der Zeitschrift, Herr Ing. Kortz für seine Person von vornherein auf eine Altersversorgung oder Erhöhung der Bezüge Verzicht geleistet hat, dem Vereine empfiehlt, in der heutigen Geschäftsversammlung, vorbehaltlich der nachträglichen Genehmigung durch die nächste Hauptversammlung, bezüglich der Versicherung einer Altersversorgung seiner Beamten und Diener folgende Beschlüsse zu fassen:

1. „Die Versicherung einer Altersversorgung für den Vereins-Secretär und den Redacteur hat nicht zu erfolgen, dagegen erhält der gegenwärtige Secretär, Herr kais. Rath Ludwig Gassebner, vom 1. Mai 1893 an eine jährliche Functionszulage von 500 fl. ö. W., welche nach Ablauf des 10. Jahres seiner Dienstleistung als Vereins-Secretär auf 1000 fl. ö. W. erhöht wird.

2. Für jene Hilfsbeamten und Diener des Vereines, welche ausschließlich bei dem Vereine, u. zw. bleibend angestellt sind, versichert der Verein sofort nach erfolgter Beschlussfassung bei dem österreichischen Beamten-Vereine eine mit dem erreichten 65. Lebensjahre oder bei Eintritt der Invalidität des Versicherten zahlbare Rente, welche für jeden Hilfsbeamten jährlich 400 fl. ö. W., für jeden Diener jährlich 240 fl. ö. W. zu betragen hat.

Eine Ausnahme findet in dieser Beziehung nur bezüglich des gegenwärtigen Portiers statt, für dessen Pension der Verein im Bedarfsfalle ohne vorherige Versicherung, u. zw. in gleicher Weise, wie für die Diener des Vereines sorgen wird.

3. Zu Gunsten der Witwen der unter Punkt 2 angeführten Hilfsbeamten und Diener versichert der Verein durch bis zum 65. Lebensjahre der Versicherten, beziehungsweise bis zu deren früheren Ableben zahlbare Prämien für jeden Hilfsbeamten von 1000 fl., für jeden Diener, mit Einschluss des gegenwärtigen Portiers von 500 fl. ö. W.

4. Der Verein versichert die unter Punkt 2 angeführten Hilfsbeamten und Diener mit Einschluss des gegenwärtigen Portiers bei der Bezirkskrankencasse und nimmt die Bezahlung der Versicherungs-Prämien vollständig auf sich."

Herr Hofrath Ritt. v. Rossiwall begrüßt die Anträge des Verwaltungsrathes und bedauert nur, daß dieselben nicht schon vor längerer Zeit gestellt wurden. Redner weist jedoch auf die niederen Ziffern der Pensionen hin, welche den Beamten und Dienern gesichert werden sollen und regt an, diese Beiträge auf mindestens 600 fl. für die Beamten und 400 fl. für die Diener zu erhöhen.

Herr Referent bemerkt, daß der Verwaltungsrath auf Grund sehr reiflicher Erwägung der gegenwärtigen Finanzlage des Vereines die Höhe der Rente bestimmt habe, und daß es sich vorläufig darum handelt, eine gewisse Rente zu sichern. Es wird natürlich keinen Anstande unterliegen, falls die finanziellen Verhältnisse des Vereines sich künftig günstiger gestalten, diese Pensionen zu erhöhen.

Herr Hofrath Ritt. v. Rossiwall erklärt sich nach dieser Aeußerung vollkommen befriedigt und hofft, daß wenn dieselbe in das Protokoll aufgenommen wird, sich unsere Nachfolger seinerzeit daran erinnern werden, daß für unsere Beamten und Diener höhere Pensionen in Aussicht genommen wurden.

Die Anträge des Verwaltungsrathes werden hierauf einstimmig angenommen.

Der Vorsitzende dankt namens der Vereins-Beamten und Diener für diese Beschlussfassung, ebenso den Herren Ausschussmitgliedern und dem Herrn Referenten für deren Mühewaltung.

Nach Wiedererscheinen des Vereins-Secretärs gibt der Vorsitzende denselben die, seine Person betreffenden Beschlüsse bekannt.

Der Vereins-Secretär dankt verbindlichst für die ihn hochehrende Anerkennung seiner bescheidenen Leistungen, die er stets mit größter Liebe zur Sache vollführt, und bittet überzeugt zu sein, daß es sein unausgesetzt sein Streben sein wird, die Einnahmen derart zu steigern, daß eine aus diesem Beschluss resultirende dauernde Belastung des Budgets möglichst hintangehalten wird.

14. Ersucht der Vorsitzende den Herrn dipl. Architekten Carl Mayreder, namens des Verwaltungsrathes über die Veranstaltung von Wettbewerbungen referiren zu wollen.

Digitized by Google

Herr Referent: „Nachdem die Geschäftsversammlung vom Samstag den 18. März d. J. über Antrag des Verwaltungsrathes einen elfgliedrigen Ausschuss für Angelegenheiten des Wettbewerbes gewählt, constituirte sich dieser Ausschuss über Einladung des Herrn Vereinsvertreters am 14. d. M. und wählte zum Obmann: Herrn k. k. Baurath Julius Dörfel, zum Obmann-Stellvertreter: Herrn kaiserl. Rath Johann Bnbert, zum Schriftführer: Herrn dipl. Architekten Carl Mayreder.

Der Ausschuss zog zunächst die Anträge des Verwaltungsrathes in Berathung und erstattete dem letzteren über die gefassten Beschlüsse Bericht. Auf Grund dieses Berichtes beantragt nun der Verwaltungsrath, der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein wolle mit Bezug auf die in der Geschäftsversammlung vom 10. März d. J. genehmigten Anträge beschliessen:

1. Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein schreibt im Sinne seiner Satzungen Preisbewerbungen unter seinen Mitgliedern aus, u. zw. auf folgende Weise:

a) Der Verein widmet aus einem eigens zu diesem Zwecke gegründeten Fonds Preise, hauptsächlich zur Ausschreibung kleinerer Aufgaben.

b) Der Verein vermittelt auf Antrag von Behörden, Gemeinden oder Privaten die Ausarbeitung von Entwürfen durch Ausschreibung von Preisbewerbungen.

2. Der zur Gründung eines Fonds für Preisausschreibungen von Herrn k. k. Baurath Dörfel gewidmete Betrag von 500 Kronen ist bis zur Einleitung von Wettbewerbungen fruchtbringend anzulegen und ist in der Zwischenzeit dahin zu wirken, diesen Fonds zu vergrössern."

Hiezu bemerkt der Herr Referent, dass der Ausschuss bereits an der Arbeit ist, das Programm für diese Wettbewerbe auszuarbeiten, damit dasselbe, vorbehaltlich der Genehmigung der beiden genannten Anträge, sofort mit Beginn der nächsten Session vorgelegt werden kann.

Bei der Abstimmung werden die sämmtlichen Anträge angenommen, wonach der Vorsitzende den Mitgliedern des Ausschusses und dessen Referenten für die Ausarbeitung des eingehenden Referates namens des Vereines den Dank ausspricht.

Nachdem sich Niemand zum Worte meldet, sagt der Vorsitzende: „Meine hochgeehrten Herren! Ich schliesse hiermit die Sitzung und damit auch die diesjährige Arbeits-Saison. Die reiche Thätigkeit, welche der Verein während derselben entwickelt hat, lässt uns mit Befriedigung auf dieselbe zurückblicken. Gestatten Sie mir, Ihnen nun für die praktische Sommerthätigkeit den besten Erfolg zu wünschen und daran die Hoffnung zu knüpfen, dass wir uns, gestärkt durch den Kampf mit den verschiedensten Elementen, an welchen uns unser Beruf führt, im nächsten Herbste wieder wohlgemuth zu gemeinsamer Arbeit zusammenfinden, um zu vollenden, was schon begonnen vor uns liegt, und weiter zu schreiten in unserem Fache, zum Gedeihen desselben und seiner Angehörigen!

Auf Wiedersehen zunächst bei dem IV. internationalen Congresse für die Prüfungsmethoden der Baumaterialien und dann im October!"

Schluss der Sitzung: 9¼ Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassabner.

Beilage *A*.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 9. bis 29. April 1893.

I. Gestorben sind die Herren:

Hladisch Clemens, Baumeister in M.-Ostrau.
Müller Wenzel, Ingenieur in Rochlitz.

II. Ihren Austritt angemeldet haben die Herren:

Marchkl Adalbert, Ober-Ingenieur in Klagenfurt.
Schmidt Eduard, Dr., k. k. Commerzialrath, Ingenieur in Wien.
Setina Stanislaus, Ingenieur-Assistent in Mähr.-Schönberg.
Ulrich Adolf, Ingenieur in Prag.

III. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Buh Ferdinand, Ingenieur in Turnau.
Cieslikowski Johann M., Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Stryj.
Fachndrich Wilhelm, Ingenieur in Mödling.
Förster Alois, Ingenieur in Rodokendorf.
Hoppner Franz, k. u. k. Hauptmann des Genie-Stabes in Wien.
Jagia Heinrich, Ingenieur-Adjunct der Nordbahn in Lundenburg.
Landthaler Ambros, Ingenieur in Mödling.
Lies Paul, Ingenieur in Wien.
Prasch Adolf, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.
Snietiwy Johann Emanuel, Architekt in Wien.
Srp Carl, k. u. k. Oberlieutenant im I. Genie-Regimente in Deinja-Tuzla.
Stenzel Severin, Ingenieur-Adjunct der Nordbahn in Lundenburg.

Beilage *B*.

Grundzüge einer einheitlichen Benennung für Eisen und Stahl.

Es ist zu unterscheiden:

1. Roheisen.

a) weisses Roheisen.
b) halbirtes Roheisen.
c) graues Roheisen.

2. Schmiedeisen.

a) Schweisseisen.
b) Flusseisen.

3. Stahl.

a) Schweissstahl.
b) Flussstahl.

ferner

4. Gusswaaren.

a) Roheisenguss- | Waaren.
b) Flusseisenguss- | Waaren.
c) Stahlguss- | Waaren.

Für die Anwendung dieser Bezeichnungen dienen folgende Erläuterungen:

1. *Roheisen.* — Roheisen ist das Erzeugnis des Hochofens; es ist leicht schmelzbar, aber nicht schmiedbar. Nach seiner Farbe und seinem Gefüge wird es als weisses (körniges, strahliges oder Spiegeleisen) halbirtes und graues Roheisen bezeichnet.

Nach seiner Herstellungsweise kann es Cokseroheisen oder Holzkohlenroheisen genannt werden.

Unter der Bezeichnung

Gusseisen ist in der Regel ein graues, ausnahmsweise ein halbirtes zur Herstellung von Eisengusswaaren bestimmtes Roheisen zu verstehen.

2. *Schmiedeisen.* *a*) Schweißeisen ist das im teigigen Zustande (durch den Herdfrisch- oder den Puddelprocess) hergestellte schmied- und schweißbare, aber nicht merklich härtbare Eisen.

Wird Schweißeisen zu Blechen oder Stäben ausgewalzt, ausgeschmiedet oder zu Draht gezogen, so kann es Blech-, Walz- oder Stabeisen, auch Quadrat-, Rund-, Flach-, Profil-, Bandeisen u. s. w., Walzdraht oder Zugdraht genannt, und diese Bezeichnung dem Worte „Schweißeisen" hinzugefügt oder dahinter in Klammer eingeschaltet werden (z. B. Schweißeisenblech, Schweißeisendraht u. s. w.).

b) Flusseisen ist das im flüssigen Zustande (nach dem Bessemer-, Thomas- oder Martin-Verfahren) hergestellte schmiedbare, aber nicht merklich härtbare Eisen.

Soll dabei das Herstellungsverfahren besonders hervorgehoben werden, so ist statt der einfachen Bezeichnung „Flusseisen" die Bezeichnung „Bessemer-, Thomas-, saures oder basisches Martin-

Digitized by Google

Flusseisen" zu wählen oder eine dieser letzteren Bezeichnungen hinter dem Worte „Flusseisen" in Klammer einzuschalten.

Soll die Form als Blech, Stabeisen, Draht gekennzeichnet werden, so ist unter Anwendung der Bezeichnung „Flusseisen" wie unter 2 *a*) zu verfahren.

3. *Stahl. a*) Schweißstahl ist das im teigigen Zustande (durch den Herdfrisch- oder Puddelprocess) gewonnene, schmiedbare, merklich härtbare Material. Soll dabei das Herstellungsverfahren noch besonders hervorgehoben werden, so ist diese Bezeichnung hinter dem Worte „Schweißstahl" in Klammer einzuschalten (z. B. Herdfrischstahl, Puddelstahl u. s. w.).

Soll die Form als Blech, Stab, Draht gekennzeichnet werden, so ist unter Anwendung der Bezeichnung „Schweißstahl" wie unter 2 *a*) zu verfahren (z. B. Schweißstahlblech).

b) Flussstahl ist das im flüssigen Zustande (nach dem Tiegel-, Bessemer-, Thomas- oder Martin-Verfahren) hergestellte, schmiedbare, merklich härtbare Material.

Soll dabei zugleich das Herstellungsverfahren noch besonders hervorgehoben werden, so ist statt der einfachen Bezeichnung „Flussstahl" die Bezeichnung Tiegel-, Bessemer-, Thomas- oder Martin-Flussstahl zu wählen oder eine dieser Bezeichnungen hinter dem Worte „Flussstahl" in Klammer einzuschalten.

Soll die Form als Blech, Stab, Draht gekennzeichnet werden, so ist unter Anwendung der Bezeichnung „Flussstahl" wie unter 2 *a*) zu verfahren.

Die Bezeichnung „Gussstahl" fällt aus; an deren Stelle tritt die Benennung „Tiegelflussstahl".

4. *Gusswaaren. a*) Roheisenguss-Waaren (Eisengusswaare) sind die durch Guss aus grauem oder halbirtem Roheisen hergestellten Gebrauchsgegenstände.

Sind Eisengusswaaren nachträglich schmiedbar gemacht worden, so tritt die Bezeichnung „schmiedbarer Eisenguss", „Weichguss" oder „Temperguss" ein.

Eisenguss-Waaren, welche durch Gießen des Eisens in eiserne Formen an ihrer Oberfläche besonders hart gemacht werden, heißen „Hartguss"-Waaren.

Sind Gussstücke in offenen Formen oder in Sand, Masse oder Lehm geformt und sollen sie nach dieser Art der Herstellung besonders gekennzeichnet werden, so sind dieselben mit Herdguss, Sand-, Masse- oder Lehmguss zu bezeichnen.

b) Flusseisenguss-Waaren sind die aus Flusseisen in fertiger Form durch Guss hergestellten Gebrauchsgegenstände (Maschinenbestandtheile u. dgl.)

c) Stahlguss-Waaren sind die aus Flussstahl in fertiger Form durch Guss hergestellten Gebrauchsgegenstände (Maschinenbestandtheile u. dgl.).

Erläuterungen zu den vorstehenden „Grundzügen einer einheitlichen Benennung für Eisen und Stahl."

Das k. und k. technische und administrative Militär-Comité hat unter Hinweisung auf den Circular-Erlass des königlich preußischen Ministers für öffentliche Arbeiten, Berlin, 29. Jänner 1889, an den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein das Ersuchen gerichtet, in geeigneter Weise für alle in der Praxis vorkommenden Eisen- und Stahlsorten deutliche Bezeichnungen aufzustellen.

Der zur Berathung dieses Gegenstandes vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein eingesetzte Ausschuss hat die vorstehenden Grundzüge für die einheitliche Benennung von Eisen und Stahl verfasst.

Dem Ausschusse sind die nachgenannten, anderwärts giltigen Vorschriften für die einheitliche Benennung von Eisen und Stahl vorgelegen:

A) Die Beschlüsse des Internationalen Comités in Philadelphia vom Jahre 1876.

B) Der Commissionsbericht zu Nr. XIV der Tagesordnung zur Generalversammlung des Vereines der Deutschen Eisenbahn-Verwaltungen, Hamburg, August 1878.

C) Der an die königlich preußischen Eisenbahn-Directionen gerichtete Circular-Erlass des preußischen Ministers für öffentliche Arbeiten, Berlin, 29. Jänner 1889 II *a*) 644, betreffend die einheitliche Benennung der im Eisenbahnbetriebe zur Verwendung kommenden, aus Eisen und Stahl bestehenden Materialien; veröffentlicht im Centralblatt der Bauverwaltung, Berlin, 16. Februar 1889, IX. Jahrgang Nr. 7.

Im Sinne einer einheitlichen Benennung von Eisen und Stahl wäre es wünschenswerth, alle Benennungen, welche in den drei oben bezeichneten Vorschriften vorkommen, unverändert beizubehalten. Dennoch war der Ausschuss gezwungen, von dem Sinne der ad *B*) und *C*) genannten Vorschriften theilweise abzuweichen.

Die wesentliche Abweichung von den bestehenden Vorschriften besteht darin, daß in den vorliegenden „Grundzügen" die Gusswaaren systematisch nach jenem Materiale benannt werden, aus welchem dieselben bestehen, u. zw. mit Roheisengusswaare (Eisengusswaare), Flusseisengusswaare, Stahlgusswaare, entsprechend den Materialien: Roheisen (Gusseisen), Flusseisen oder Flussstahl.

Im Nachstehenden werden die Beweggründe angegeben, welche zu den Abweichungen von den bestehenden Vorschriften geführt haben.

ad *A*) Das Internationale Comité in Philadelphia hat sich darauf beschränkt, die Worte: Schweißeisen, Flusseisen, Schweißstahl, Flussstahl einzuführen.

In den hier vorliegenden Grundzügen sind diese Benennungen unverändert beibehalten; doch wurden zur Ergänzung noch das Roheisen und die Gusswaaren aufgenommen.

ad *B*) Von den Bestimmungen des Vereines der Deutschen Eisenbahn-Verwaltungen weichen die hier vorliegenden „Grundzüge" darin ab, daß erstere das Gusseisen als umgeschmolzenes Roheisen, somit als ein Erzeugnis zweiter Schmelzung bezeichnen, während die vorliegenden Grundzüge mit dem Worte „Gusseisen" ein zur Herstellung von Eisengusswaaren bestimmtes Roheisen bezeichnen. Der Grund zu dieser Aenderung liegt darin, daß Eisengusswaaren auch unmittelbar vom Hochofen weg, somit nicht in zweiter Schmelzung erzeugt werden.

ad *C*) Der Wortlaut der vorliegenden Grundzüge wurde, soweit es zulässig erschien, dem Circular-Erlasse des preußischen Ministers der öffentlichen Arbeiten, Berlin, 29. Jänner 1889 wortgetreu entnommen. Doch weichen die vorliegenden Grundzüge in nachstehenden Punkten von jenem Erlasse ab.

Der Circular-Erlass bezeichnet ein in besondere Formen gegossenes, in der Regel vorher umgeschmolzenes Roheisen mit dem Worte „Gusseisen", während nach den vorliegenden Grundzügen die vorstehende Definition dem Worte Roheisengusswaare (Eisengusswaare) entspricht.

Der Circular-Erlass schreibt in dem Absatze *A* 2 unter dem Titel Gusseisen vor: „Werden dem Roheisen beim Umschmelzen Stahlabfälle zugesetzt, so nennt man das Erzeugnis „Stahlguss"." Diese Definition kann nicht als allgemein zutreffend angesehen werden.

Wird Roheisen unter Zusatz von Schmiedeisen- oder Stahlabfällen im Cupolofen eingeschmolzen, so ist das Erzeugnis nicht schmiedbar, es ist somit nicht Stahl; folglich ist für dieses Erzeugnis die Bezeichnung „Stahlguss" als systematische Benennung nicht geeignet. Das Erzeugnis der eben genannten Schmelzung hat die Eigenschaften des Roheisens und ist von dem eingeschmolzenen Roheisen nur hinsichtlich der Qualität verschieden.

Singemäß kann unter Stahlguss nur eine aus Flussstahl bestehende Gusswaare bezeichnet werden, und der Stahl kann entweder Tiegelstahl oder Bessemerstahl oder Martinstahl sein.

Für jene Waaren, welche die vorliegenden Grundzüge mit „Stahlguss" bezeichnen, hat der Circular-Erlass unter *B* 6 die Benennung „Flussstahlwaaren" vorgeschrieben. Dieses Wort ist jedoch nicht bezeichnend, nachdem sinn-

Digitized by Google

gemäß unter Flusstahlwaaren auch die aus Flusseisen gewalzten Schienen, Federn, Radreifen u. s. w. verstanden werden müssen.

Der Circular-Erlass lässt die Bezeichnung „Schmiedeisen“ annfallen, während die vorliegenden Grundzüge das Wort Schmiedeisen als Gattungsnamen, welcher die Arten Schweißeisen und Flusseisen umfasst, beibehalten.

Der Circular-Erlass schreibt ferner vor: „Da die Grenze zwischen härtbarem und nicht härtbarem Materiale schwer festzustellen ist, so ist in der Regel ein Material mit einer Zugfestigkeit von 50 *kg* für 1 *mm*² und darüber mit Stahl, ein Material von geringerer Festigkeit mit Eisen zu bezeichnen.“

Diese Bestimmung hat der Ausschuss in seinem Entwurfe nicht aufgenommen. Der Ausschuss ist der Meinung, daß die Grenze zwischen härtbarem und nicht härtbarem Materiale, mit der für alle Gebrauchszwecke hinreichenden Genauigkeit, mit sehr einfachen Hilfsmitteln festgestellt werden kann und daß es keinem Anstande unterliegt, in Uebereinstimmung mit den Beschlüssen des Internationalen Comité von Philadelphia, die Härtbarkeit allein als Grundlage für die Unterscheidung zwischen Eisen und Stahl anzunehmen.

In vielen Fällen mag die Wahl der Zugfestigkeit von 50 *kg* per 1 *mm*² als Grenze zwischen Eisen und Stahl brauchbar sein; in anderen Fällen ist aber diese Grenze nicht zutreffend. Die Zugfestigkeit des schmiedbaren Eisens ist nicht nur von der Art des Materiales, sondern auch von der Art der Bearbeitung abhängig. So wird z. B. Schmiedeisen, welches in der Form gewöhnlicher gewalzter Stäbe eine Zugfestigkeit von etwa 40 *kg* für 1 *mm*² und darunter zeigt, zu Draht gezogen eine Zugfestigkeit von 60 bis 70 *kg* für 1 *mm*² erreichen, ohne die Eigenschaften der Härtbarkeit anzunehmen.

Die Abtheilung *II* des Circular-Erlasses wurde, als nicht unbedingt nothwendig, in die vorliegenden Grundzüge nicht aufgenommen.

Der Ausschuss für eine einheitliche Benennung von Eisen und Stahl:

Eduard Rotter, Obmann.	Moritz Buck, Schriftführer.
Rupert Böck. Emil Heyrowsky.	Alois v. Lichtenfels.
Carl Stückl.	Sigmund Wagner.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Oberbaurath, Herrn Ignaz Schrey zum Sectionsrathe im Ministerium des Innern ernannt.

Se. Majestät der Kaiser hat die Transferirung des Geniedirectors in Brixen-Franzensfeste, Herrn Albin Juda, Oberstlieutenant des Geniestabes, in gleicher Eigenschaft nach Trient, den Geniedirector in Jaroslau, Herrn Josef Kunka, Major des Geniestabes, zum Oberstlieutenant ernannt, dem Fabriksbesitzer in Simmering, Herrn Lorenz Nemelka in Anerkennung seiner verdienstlichen industriellen Wirksamkeit den Titel eines kaiserl. Rathes verliehen und den außerordentlichen Professor für Perspective und Styllehre an der Akademie der bildenden Künste in Wien, Herrn Georg Niemann, zum ordentlichen Professor an der genannten Anstalt ernannt.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat die Ober-Ingenieure: Herrn Theodor Hödl und Ernst Lunda zu Baurätben, und die Ingenieure: Herrn Heinrich Köchlin und Alfred Foltz zu Ober-Ingenieuren im Ministerium des Innern ernannt.

Offene Stellen.

10. Ingenieurstelle beim Stadtbauamte Laibach, Gehalt 1200 fl., Activitätszulage 240 fl., mit dem Rechte der Vorrückung bis zu 1400 fl. Bau-Assistentenstelle, Jahresgehalt 800 fl., Activitätszulage 160 fl., mit dem Rechte der Vorrückung bis zu 950 fl. Gesuche sind bis 20. Mai l. J. an den Gemeinderath der Landeshauptstadt Laibach vorzulegen.

Preis-Ausschreibung.

Die Stadt Leipzig beabsichtigt ihre Schleusenwässer (Spülwässer) einer Reinigung und Klärung zu unterwerfen, und bewilligt für die drei relativ besten Lösungen der damit verbundenen Aufgaben je einen Preis von Mk. 5000, 3000 und 2000; der erste Preis kann auf Kosten des dritten erhöht werden. Bedingungen und nähere Angaben sind gegen Mk. 1.— von der Tiefbau-Verwaltung der Stadt zu beziehen. Die Lösungen sind bis 1. October d. J. bei der Nantiatur des Rathes der Stadt Leipzig einzureichen.

Preiszuerkennung.

Unser Vereinsmitglied, Herr Stadt-Ingenieur Alfred Frühwirth in Plauen hat bei dem Wettbewerb für den Münchener Stadterweiterungsplan einen der vier gleichen Preise von Mk. 3750 erhalten.

Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens.

Der Präsident dieses Vereines hielt unlängst einen Vortrag: „Ueber billige Schmalspur-Vicinalbahnen in Frankreich, System Decauville“. Der Vortragende beleuchtete in anregender Weise dieses System, welches bei Einführung der Spurweite von 90 cm wesentliche Ersparnisse bei der Bauanlage gestattet und bei einem Achsdrucke von 3—5½ t den Verkehr leichter, jedoch überraschend leistungsfähiger Verband-Locomotiven, sowie von Personen- und Güterwagen mit leichter Curvenbeweglichkeit, großem Fassungsraum und bedeutender Tragkraft zulässt, wodurch es ermöglicht wird, solche Vicinalbahnen, die sowohl dem Personen- als auch dem Güterverkehre dienen, mit einem Kostenaufwande von Frcs. 16.000 bis 35.000 pro Kilometer herzustellen. Der Redner führt zur Bekräftigung der Richtigkeit einige in mehreren Departements im anstandslosen Betriebe stehende Vicinalbahnen mit ihren Constructionsverhältnissen an und schließt mit dem Wunsche, daß auch hier zu Lande ein größerer Versuch mit diesem Systeme, welchem gegenwärtig in Preußen Vorschub zu leisten beabsichtigt wird, gemacht werden möge. Nach Verlesung eines vom Vereinsmitgliede, Ingenieur Anton Schmidt ausgearbeiteten Exposés, betreffend die Festsetzung der Grenzen über die beim Baue und Betriebe von Localbahnen zu bewirkenden Leistungen wurde ein fünfgliedriges Comité für das Studium dieser Frage gewählt.

Bücherschau.

6618. **Handbuch der Sprengarbeit.** Von Oscar Guttmann. Mit 136 in den Text gedruckten Holzschnitten, XI und 98 Seiten. Braunschweig 1892. Friedrich Vieweg und Sohn. (Preis 6 Mk.)

Der Verfasser, der seit vielen Jahren in der Sprengmittel-Industrie und im Bergbau thätig ist, beabsichtigt in dem vorliegenden Buche ein übersichtliches Bild der Sprengarbeit zu geben, indem er die zerstreut in sehr reichlich vorkommenden Nachrichten sammelte und das Brauchbare auswählte, um so eine zusammenfassende Darstellung zu liefern. Theoretische Erörterungen hat er, so weit sie über das allgemeine Verständnis hinausgehen, unterlassen. Zunächst wird eine kurze Geschichte der Sprengtechnik gegeben, an welche sich eine ausführliche Erörterung der Sprengmittel schließt. Sodann wird die Herstellung der Minen, hierauf die Zündung behandelt. Ein Abschnitt über verschiedene Sprengarbeiten, wie die Gewinnung von Bau- und Werksteinen, die Sprengung von Mauerwerk, von Eisenbestandtheilen und von Holz, die Sprengung in Erde und unter Wasser, schließt sich daran. Das Buch ist sehr beachtenswerth; es ist mit großer Sachkenntnis geschrieben und enthält viele wichtige Daten, die übrigens nicht selten von den üblichen Angaben ganz bedeutend abweichen. Auch äußerlich ist das Werk trefflich ausgestattet, Druck und Papier sind schön, die Figuren durchwegs selbst hohen Anforderungen entsprechend. Dem trefflichen Buche wird deshalb der verdiente volle Erfolg nicht ausbleiben.

Digitized by Google

6690. **Bau und Betrieb von Volks-Badeanstalten.** Von Rudolf Schultze Mit einem Vorwort von Dr. Ed. Lent. Mit 45 Abbildungen im Text. 69 Seiten. Bonn 1893. Emil Strauss.

Lange Zeit ist von den Gemeinden einem der wichtigsten Zweige der öffentlichen Gesundheitspflege, der Pflege der Gesundheit durch häufiges und regelmäßiges Baden, nicht genug Aufmerksamkeit geschenkt worden, obgleich man den Nutzen desselben nicht in Abrede stellen; man scheute eben die hohen Ausgaben für die Einrichtung von öffentlichen Badeanstalten. Besonders kleinere Gemeinden sind in dieser Hinsicht zurückgeblieben. Die vorliegende Schrift ist nun eine Zusammenstellung von Badeanstalten für mittelgroße Gemeinden. Der Verfasser hat die neue Volks-Badeanstalt in Köln nach seinem eigenen Projecte ausgeführt und dabei Veranlassung gehabt, ähnliche Anstalten zu studiren. Er beschreibt nun theils ausführlich, theils nur flüchtig die Volksbäder in Wien, Frankfurt a. M., München, Mannheim, Magdeburg, Sudenburg bei Magdeburg, Braunschweig, Ulbren, Mainz, Berlin, Köln a. Rh. und Mühlheim a. Rh., endlich das Schwimmbad zu Dortmund und das Stadtbad zu Offenbach. Besprochen werden auch die Bade-Einrichtungen, sowie einige Einzelnheiten bei der Ausführung von Volksbädern. Die dankenswerthe Schrift gibt somit für Gemeinden hinlänglich passende Vorbilder für kleinere Volks-Badeanstalten und erweist, daß die für Herstellung solcher erforderlichen Mittel keineswegs übermäßig große sind und daß jedenfalls in den meisten Fällen auch ein finanzieller Erfolg sich einstellen wird. Möge das treffliche Werkein große Verbreitung und allseitige Anerkennung finden!

M—n.

6080. **Brockhaus' Conversations-Lexikon.** Vierzehnte, vollständig neubearbeitete Auflage. 5. Band: Deutsches Legion-Elektrodiagnostik. Mit 56 Tafeln und 228 Textabbildungen. 1018 Seiten. Leipzig, Berlin und Wien 1892. F. A. Brockhaus.

Der vorliegende neue Band dieses bekannten Werkes ist einer der für den Techniker besonders interessanten. Die Zahl der Stichwörter, die technische Gegenstände betreffen, ist eine sehr große; wir wollen nur die Artikel: Drainage, Eisen, Eisenbahnen, Eisenbereitung, Elektricität, eiserne Brücken nennen, ohne damit auch nur die allerwichtigsten und umfangreichsten angeführt zu haben. Durchwegs sind die Angaben in diesen Artikeln dem heutigen Stande unserer Wissenschaft vollkommen entsprechend und geeignet, auch dem Fachmann manche interessante Einzelheit in's Gedächtnis zurückzurufen unseren Berufe Fernstehende gewinnen durch Lesen dieser eine genügende Einsicht in solche Dinge. Dabei sind die Beilagen und Abbildungen zu diesen Artikeln ganz vortrefflich und geschickt gewählt. Die Ausstattung des Bandes ist überhaupt, wie bei allen seinen Vorgängern, eine ganz vorzügliche und besonderer Belobigung würdig auch in Bezug auf andere Wissensgebiete ist, erscheint wohl selbstverständlich. Namentlich zeigen sich wieder viele ausgezeichnete geographische und kunstgeschichtliche Artikel, die unser lebhaftestes Interesse erwecken. Das Werk braucht empfohlende Worte ebenhin nicht mehr, denn es ist seiner Vorzüge halber weithin bekannt.

M.

6493. **Stadtbahnproject.** Soeben ist im Verlage der Firma Lechner (Gruben 31) eine neue Auflage des Stadtbahnprojectes erschienen, welches auf Grund amtlicher Angaben der k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen in den Plan von Wien 1:25.000 eingezeichnet wurde ist. Die Trace der Haupt- und Local-Linien sind durch Farben, die Bahnperioden durch Signaturen unterschieden und in dieser Auflage auch alle Stationen und Haltestellen, sowie deren Namen eingezeichnet. Es ist somit möglich die Lage aller Plätze, die einzelnen Bezirke deutlich abgegrenzt und den Rayon des Stadtgebietes durch ein farbiges Band abgeschlossen. Die bestehenden Eisenbahn- und Tramwaylinien, welche durch die neuen Verkehrslinien vervollständigt werden, sind ebenfalls deutlich hervorgehoben. Der Plan kann zum Preise von 60 kr. durch alle Buchhandlungen bezogen werden.

1634. **Die praktischen Arbeiten und Bauconstructionen des Maurers und Steinhauers in allen ihren Theilen.** Von Dr. W. L. Behrse. Mit einem Atlas. 6. Auflage. Preis Mk. 10.—. Weimar 1893.

Als Grundlage für den Unterricht in den Elementen der Bauconstruction ist das vorliegende Buch, seiner Vielseitigkeit und Uebersichtlichkeit in Text und Zeichnung wegen, wohl verwendbar. Es setzt keinerlei Vorkenntnisse voraus, und ist dem Bildungsniveau der Frequentanten elementarer Bauschulen angepasst. Gegen frühere Auflagen enthält das Buch namentlich dadurch eine Erweiterung, daß auch eine Charakteristik der Baustyle beigefügt wurde, welche in Schlagworten das Wichtige in leicht fasslicher Weise hervorhebt und in Bilde veranschaulicht. Wir wollen mit manchen Details der Atlastafeln nicht rechten, sie sind je für ein nicht verwöhntes Publicum berechnet, und der Atlas enthält ja so vieles Brauchbare, daß ein nach besonnen Lernender ihr gutes Theil schon herausfinden und verwerthen werden.

K...

6647. **Der decorative Holzbau (Renaissance und modern) in seinen Einzelnheiten und kleinen Baulichkeiten für Zimmerer, Bautischler und Bauhofliesene.** Von Max Graef. Preis Mk. 9.—. Weimar 1893.

Ein Vorlagenwerk in 36 Tafeln, welche Darstellungen der mannigfaltigsten Ausführungen in Holz enthalten. Sowohl Bau- als auch Möbeltheile sind hier in vielerlei Abarten vertreten, und von motivenreichen Werklenten direct in die praktische Ausführung übernehmbar. Die Darstellung ist eine recht klare und saubere, was die Verwendbarkeit in der eben angedeuteten Weise unterstützt. Die Formen in den vom Autor berrthrenden Entwürfen sind vielfach wohl erwogen, ausgeglichen und es mag ihm bei der Fülle des Gebotenen nicht als harter Vorwurf gelten, wenn wir ihm nahelegen, doch Einiges bei einer neuen Auflage durch Besseres zu ersetzen. Wir bezeichnen für diesen Zweck beispielsweise Fig. 11, Taf. 20; Fig. 7, Taf. 30; Fig. 1, Taf. 36. Wenn noch einige Einzelnheiten in anderen Figuren reparirt sind, wird die Brauchbarkeit des Buches eine unanfechtbare sein, und es mag dann seinen wohlverdienten Weg in die Werkstätten der Tischlerbefliessenen finden.

K...

6616. **Abbildungen geodätischer Instrumente.** Mit Bewilligung des königl. Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten, herausgegeben von Dr. Chr. August Vogler, Professor an der landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin. Kl-Folio. 36 Lichtdrucktafeln nebst 77 S. Text. Berlin 1892. Paul Parey. Mk. 12.—.

Dieses Werk ist in der Absicht verfasst, das Verständnis des Sondirenden, welcher sich bereits in den Anfangsgründen der Instrumentenkunde einige Kenntnisse erworben hat, innerhalb der Bedürfnisgrenzen der gemeinnützlichen praktischen Geometrie entsprechend zu vertiefen. Nur an einer einzigen Stelle erscheint diese Verwendungsschritten, indem auch den instrumentalen Bedürfnissen des Präcisionsnivellements ein besonderes Capitel gewidmet ist. Zur Erreichung seines didaktischen Zweckes führt das Werk, nach Voranschickung der Abbildung und Besprechung der gebräuchlichsten Constructions-Typen von einzelnen Instrumententheilen, eine ausgewählte Reihe unterschiedlicher Instrumente, als Mikroskopthcodolithe, Nivellirtheodolithe, Kippregeln, Nivellir-Instrumente und Latten, Nivellirstehpmeter, Barometer und in Anhange auch einen Pantographen vor. Diese mit vorzüglicher Klarheit bildlich dargestellten und mit didaktischer Eleganz beschriebenen Instrumente sind fast durchwegs Producte mechanischen Könnens Deutschlands. Daß in der ganzen Zusammenstellung gar keine Anklänge an Dasjenige anzutreffen sind, wornoter speciell Referent die Wesenheit moderner Instrumente begreift, soll dem Werke durchaus nicht zum Vorwurf gereichen; im Gegentheil ist es verdienstvoll, daß der Verfasser in verständiger Würdigung des Umstandes, wie sehr vor Allem dem Fördrissen das nähere Kennenlernen gerade solcher Instrumente am meisten noththut, welche derselbe voraussichtlich auf seinen weiteren praktischen Lebenswegen am häufigsten antreffen wird, im Rahmen des Alltbergebrachten und Gewöhnlichen sich bewegen ist. Denn die nach wie vor sieht consolidirte moderne Schule wird vorher noch mit dem hinten Allerlei von pilzartig hervorgeschossenen Tachymetern und Tachygraphometern radical aufräumen, sich auf die unverzüglich leuchtenden Vorbilder weiland Reichenbach's zurückzuziehen und dann erst, als auf künftige Zeit richtunggebend, festzustellen haben, was eigentlich der jungen Generation als untergeistig Modernen gelehrt zu werden kommt. Daß das in Rede stehende Werk die Enthaltsamkeit übt, das Gebiet des Modernen nicht zu beschreiten, ist somit kein Mangel desselben, sondern vielmehr ein bescheidenes Zugeständnis an Diejenigen, welche eben darum thätig sind, die in ihren Contouren bereits wahrnehmbare moderne Schule zu consolidiren, welchen das Werk gerade dadurch das Recht der Priorität zum Schreiben einer modernen Instrumentenkunde unverkümmert lässt, daß es den Gährprocess dieser Sache nicht im Mindesten stört. Wie wäre es übrigens auch möglich, etwas vor der modernen Schule begreifen zu lernen, wenn man nicht vorher das Wesen der alten Schule vollkommen versteht? Und da muss dieses Verständnis hervorgehoben werden, daß es in der sehr umfangreiche und folgerichtig mit schlechten Büchern durchmengten, einschlägigen Literatur kaum ein zweites Werk geben dürfte, woraus es möglich wäre, sich mit verhältnismäßig so wenig Aufwand an Zeit und Mühe gut und klar zu unterrichten, als wie aus diesem. Schaid es in absehbarer Zeit einmal dazu kommt, daß eine moderne Instrumentenkunde wird geschrieben werden können, so wird es wohl daran gethan sein, wenn vorliegendes Werk, als Idee aufgefasst, zum Muster genommen und die Bekanntschaft mit denselben als unabdrückliche Voraussetzung hingestellt wird. Der Instrumente, wie sie als Gegenstand der vorliegenden Abhandlung dastehen, und — vom Standpunkte der alten Schule betrachtet — meistens gut; insofern sie es nicht sind, lässt es das Werk an einer klar hervorgehobenen Kritik durchaus nicht fehlen, welche noch wieder an sich so sachlich und discret gehalten ist in Form und Inhalt, daß sie geeignet erscheint, allen eifrigen Recensenten und Kritikern zur Darnachrichtung empfohlen zu werden. Vom Standpunkte der modernen Schule hingegen ist nicht genug daran, daß diese Instrumente uns ungetäbt den Eindruck machen, wie ihn etwa der Militär in Ansehung einer mit heute schon über 30 Jahre alten Feuerwaffen ausgerüstetete Armee bekommen würde; sondern es kann Derjenige, welcher die Sache aus dem Fundament versteht, daraus auch noch ersehen, wie weit es die deutschen Mechaniker in den 67 Jahren seit dem Tode ihres genialen Reichenbach, rühmliches Angedenkens, mit ihrer Kunst gebracht haben. Reichenbach machte Instrumente zum Messen, jetzt machen sie zumeist Instrumente zum Verkaufen. Weil es dem Referenten ganz und gar unerklärlich ist, und außer dem Verfasser allein auch kaum sonst Jemand zu erklären vermöchte, wäre es von besonderem Interesse, wenn Verfasser uns seine Beweggründe kundgeben wollte, welche ihn veranlasst haben, über das Thema Planimeter absolut nichts zu erwähnen; zumal nicht im entferntesten Sinne Jemand, auch nicht fast in jedem anderen das Planimeterinen sicherlich zu den weitaus öfter vorkommenden praktischen Aufgaben zählt, als das „Fein-Nivellement“

Digitized by Google

(identisch mit Präcisions-Nivellement) und durch Hinweglassung des letzteren sowohl der für ersteres nöthige Raum gewonnen, als auch keine so fühlbare Lücke im ganzen Werke entstanden wäre. Obwohl dieses Werk nicht die Grenzen des bis heute geschaffenen elementaren Vermessungs- und Instrumentenwesens umfasst, verdient es doch — da es im Rahmen des Altbergebrachten und Gemeinüblichen eine vortreffliche Orientirung bietet, angelegentlich zum Studium empfohlen zu werden.

Anton Tichy.

6634. **Die Schnellheizung, ihre Mängel und deren Beseitigung.** Von E. Hasenclever, königl. Baurath. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn in Berlin, 1893. 46 S. Gr.-Oct. mit 32 Holzschnitten. Preis Mk. 4.—.

Zur Beurtheilung der wichtigen Frage, welche Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen für Schulhäuser als die geeignetsten und zweckmässigsten gewählt werden sollen, ist hier ein reichhaltiges, sonst schwer zugängliches Material geboten. Der Verfasser hat bei den Heiz-Ingenieuren der grösseren deutschen Städte eingehende Auskünfte über den gegenwärtigen Stand der Heizfrage eingezogen und veröffentlicht die erhaltenen Beschreibungen und Zeichnungen der neueren Heizanlagen, sowie die Angaben über die Betriebsverhältnisse. Es ersieht sich daraus, dass in den etwa 80 Hamburger Staatsschulen mit einer einzigen Ausnahme Feuerluft-Heizungen eingerichtet sind. Ueber dieselben ergeben sich, obgleich die Heizflächen reichlich bemessen sind (im Durchschnitte entfällt auf ein Lehrzimmer von 173 m³ Inhalt 10 m² an Heizfläche) und für die Reinigung der Zuluft durch Staubfilter gesorgt ist, nicht selten auftretende Klagen, die zum Theil wohl auch in der Hamburger Ortsgewohnheit, die Häuser nur mit einfachen, nicht aber mit doppelten Fenstern auszustatten, begründet sein mögen. In Berlin besitzen alle Schulhäuser Sammelheizungen, u. zw. die überwiegende Mehrzahl der Schulen (157 von 187) Warmwasser-Heizungen mit Heizkörpern von cylindrischer Form oder neuerdings mit Doppelrohrregistern. Die Zuführung der frischen Luft erfolgt in senkrechten Canälen, welche von einem unter Kellersohle liegenden Vertheilungscanale ausgehen, und aus welchem die Luft sowohl unterhalb als auch oberhalb der Rohrregister in die Räume ausströmt. Die Abluftschächte erhalten, wenn selbe über Dach geführt sind, Luftblenker; als zweckmässiger gilt es aber, die bis zum Dachboden gehenden Abluftschächte dort an Sammelcanäle auszuschliessen, deren Entlüftung durch über Dach gehende Schlote geschieht. Einzel-Heizungen bestehen blos in 27 älteren Schulen, von deren Anlagen jene im königlichen Französischen Gymnasium (Luftabfuhr durch Aspirationsschlote) genau dargestellt und erörtert wird. Die Feuerluft-Heizungen der Leipziger Schulen sind in jüngerer Zeit mit wenig Ausnahmen durch Heißwasser-Heizungen ersetzt worden, wobei von einer Lufterneuerung mittelst vorgewärmter Außenluft abgesehen wurde. Indirecte Heißwasser-Heizungen (Heißwasser-Luftheizungen) stehen gleichfalls in Anwendung und werden als besonders gut bezeichnet. Anderen sind Einzel-Heizungen, darunter auch solche mit Gasöfen, angeordnet, mit welchen jedoch Einrichtungen für Lufterneuerung nicht verbunden sind.

Frankfurt a. M. hat seit 1883 Mitteldruck-Wasserheizungen und Niederdruck-Dampfheizungen eingerichtet, bei welchen Heizung und Lüftung getrennt sind. Die Anlagekosten stellen sich bei ersterer Heizungsart nm rund 25% höher, während die Betriebskosten annähernd gleiche sind. Der Karlsruher Schulofen findet eine gründliche Besprechung. Er steht dort in 50 Classen in Verwendung und verbrauchte für 100 m³ zu beheizenden Raumes während einer Heizperiode 415 bis 515 m³ Leuchtgas. Zu erwähnen ist, dass der Gaspreis hiebei nur mit 4 Pfg. gerechnet wird, während Private für Heizzwecke 12 Pfg. für 1 m³ Gas zu zahlen haben. So dankenswerth nun der im Vorliegenden angedeutete Inhalt der ersten Hälfte des Buches erscheint, in welchem allerdings der Verhältnisse Wiens, in denen Schulen die Niederdruck-Dampfluft-Heizung die erste und reichste Verwendung fand und findet, nicht gedacht ist, so wenig kann den Vorbesserungs-Vorschlägen des Verfassers zugestimmt werden, welche in der Herstellung von Außenmauern mit einer isolirenden, verticalen Luftschichte gipfeln. Letztere soll irgendwie, z. B. durch in dem Mauerbohrraum angeordneten Gasflammen erwärmt werden (Wandgasheizung). Der Verfasser empfiehlt in Schulen auf die stete künstliche Lüftung zu verzichten und sich mit zeitweiser natürlicher Lüftung durch Oeffnen der Fenster und Thüren während der Pausen zwischen den einzelnen Unterrichtsstunden zu begnügen. Er erklärt die Luftheizung (im weiteren Sinne des Wortes) als vom gesundheitlichen Standpunkte unzulässig. Nachdem es aber recht lehrreich ist, Anschauungen, die den eigenen völlig zuwiderlaufen, von einem geistreichen Fachmanne entwickeln und begründen zu lassen, empfiehlt sich die Lesung des äußerlich trefflich ausgestatteten Werkchens.

Beranek.

6649. **Taschenbuch der landwirthschaftlichen Baukunde.** Für Techniker, technische Schulen, Landwirthe u. s. w. von Alfred Schubert. VI und 83 Seiten. Weimar 1893. Bernhard Friedrich Voigt. (Preis Mk. 1.80.)

Das vorliegende Büchlein bezeichnet sich selbst als eine Sammlung technischer Notizen, Tabellen und Kostenangaben zum unmittelbaren Gebrauch beim Entwerfen und Veranschlagen der wichtigsten landwirthschaftlichen Bauten. Es strebt natürlich keineswegs Vollständigkeit an, lässt alle Theorie bei Seite, und will nur in knappster Ausdrucksform die für das Entwerfen, Veranschlagen und Ausführen der gewöhnlich vorkommenden landwirthschaftlichen Bauten unumgänglich nothwendigen Angaben machen. Die recht übersichtlich zusammengestellten Angaben über Raumbedarf, Raummessungen, bewährteste Constructionen, anzuwendende Baumaterialien, Größe der Einrichtungsgegenstände, eine große Anzahl Einzelpreise, sowie die im Anhang mitgetheilten Kosten pro Quadratmeter bebauter Grundfläche und pro Cubikmeter Gebäudeinhalt dürften das handlich im Format gehaltene Werkchen als Hilfs- und Nachschlagebuch für Techniker, die sich mit landwirthschaftlichen Bauten befassen, sowie auch für Landwirthe, die in Bauangelegenheiten nicht ganz unerfahren sind, recht geeignet erscheinen lassen. Es sei ihm deshalb der verdiente Erfolg gewünscht!

π.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 791 ex 1893.

Circulare VII der Vereinsleitung 1893.

Ich beehre mich, die geehrten Herren Vereinsmitglieder in Kenntnis zu setzen, daß unser Reise-Ausschuss nach reiflicher Erwägung beschlossen hat, von der Veranstaltung einer gemeinsamen Excursion zum Besuche der Weltausstellung 1893 in Chicago Umgang zu nehmen.

Derselbe hat jedoch mit dem Vereine deutscher Ingenieure in Berlin diesfalls Fühlung genommen und sich in den Besitz einer Namensliste jener deutschen Collegen gesetzt, welche und zu welcher Zeit dieselben Chicago zu besuchen gedenken. Diese Liste liegt im Vereins-Secretariate und wird über Wunsch den Herren Vereinsmitgliedern zugesendet werden. Aus dieser Liste können etwa bekannte Collegen ersehen und dieselben convenirenden Falles eingeladen werden zur Theilung der Cabinen auf der Ueberfahrt.

Eine ähnliche Liste wird auch von jenen unserer Vereinsmitglieder angefertigt und über Wunsch zugesendet werden, welche die Reise nach Chicago zu unternehmen gedenken, damit auch die einander bekannten Herren auf der Reise schon gesellig vereinigen können.

Der Reise-Ausschuss empfiehlt dringend die Reisezeit derart zu wählen, daß der Aufenthalt in Chicago auf den 31. Juli bis 5. August l. J. fällt, damit dieselben dem, in diesen Tagen stattfindenden Ingenieur-Congress anwohnen können. Dadurch genießen sie den Vortheil, die nebenwerthesten Bauwerke und Ausstellungs-Objecte unter fachmännischer Führung in möglichst kurzer Zeit, ohne besondere Auslagen hiefür, besichtigen zu können.

Die Anmeldungen für diese Reise wollen ehestens, längstens aber bis 20. Mai l. J., an das Vereins-Secretariat geleitet und mit denjenigen bekanntgegeben werden, wann die Abreise ab Wien beabsichtigt wird, und ob seitens des Reise-Ausschusses für eine Unterkunft in Chicago vorgesorgt werden soll, damit derselbe diesbezweger rechtzeitig mit dem Technischen Club in Chicago, resp. dem General-Comité des Ingenieur-Congresses sich in das Einvernehmen setzen kann.

Ich beehre mich schließlich noch mitzutheilen, daß der Norddeutsche Lloyd in Bremen den Mitgliedern unseres Vereines für die Tourfahrt eine nebenpercentige, für die Retourfahrt eine zwanzigpercentige Ermäßigung des normalen Fahrpreises zugesteht, sowie daß auch der Chicag oer Versicherungs-Verband eine nebenpercentige Ermäßigung der Versicherungs-Prämie bewilligt.

Wien, 2. Mai 1893.

Der Obmann des Reise-Ausschusses:
F. v. Gruber.

INHALT. Ueber das Project für den Haupt-Sammelcanal am linken Donaucanal-Ufer in Wien. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 14. Februar 1893 von J. Kohl, Oberingenieur des Stadtbauamtes. — Die Columbische Weltausstellung in Chicago. Von R. Volkmann. — Vereins-Angelegenheiten: Protokoll der 23. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1892/93. — Vermischtes. — Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare VII der der Vereinsleitung 1893.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 12. Mai 1893. Nr. 19.

Ueber das Hochwasser der Wien am 8. Juni 1892.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 9. Februar 1893, von **Carl Pascher**, Inspector der k. k. Staatsbahnen.

Im verflossenen Jahre hatte ich Gelegenheit, an dieser Stelle über die Hochwässer der Wien im Allgemeinen zu sprechen und hiebei eingehend zu erörtern, wie man aus den Beziehungen zwischen der Regenmenge und Abflussmenge auf jene Wassermenge schließen kann, die bei dem voraussichtlich größten Hochwasser durch den Wienfluss zu bewältigen sein wird; heute bin ich in der angenehmen Lage, über ein mittlerweile eingetretenes Hochwasser im Besonderen zu berichten.

Wie Sie sich, meine Herren, vielleicht erinnern werden, bin ich in meinem Vortrage von dem Grundsatze ausgegangen, daß man

1. nothwendigerweise wissen muss, wie viel Wasser als Regen in der Zeiteinheit vom Himmel fällt, wenn man die Wassermenge, die in derselben Zeiteinheit einem Flussgerinne zugeführt wird, angeben soll;

2. daß man unbedingt jene Regendauer ermitteln muss, die nothwendig ist, damit der größte Hochwasserstand eintreten kann. Bekanntlich tritt eine Hochwasserculmination nur dann ein, wenn es so lange regnet, als die Wässer aus dem entferntesten Theile des Niederschlagsgebietes brauchen, um zu jener Flussstelle, wo die Wassermenge gemessen wird, zu gelangen. Hiebei ist die Höhe des Wasserstandes zur Zeit der Culmination selbstverständlich von der Intensität des Regens abhängig;

3. daß der sogenannte Abfluss-Coëfficient bekannt sein muss, d. h. daß man wissen muss, wie viel von der Regenmenge durch die Vegetation und vom Terrain aufgesogen wird und wie viel verdunstet, bzw. welcher Theil der Regenmenge dem Bachgerinne wirklich zufällt.

Nachdem die Regendauer durch das Thalgefälle, dann durch das Verhältnis zwischen der Fläche des Gebietes und der Länge des Flusslaufes und zum Theil auch durch die Bodenculturbestimmt ist, so haben wir uns über diesen Factor nicht weiter zu verbreiten, erwähnen will ich nur, daß sich für das Wienthal 10 Stunden als Minimal-Regendauer für das Zustandekommen eines Hochwasserculminaten ergibt. Die Regenmenge und die Abfluss-Coëfficienten anbelangend liegt die Sache nicht so einfach, weil man für die Abfluss-Coëfficienten zu einer richtigen Ziffer nur dadurch gelangen kann, daß man aus genauen Regenmessungen und gleichzeitigen Messungen der im Gerinne abgelaufenen Wassermengen das Verhältnis beider ermittelt. Zu diesem Behufe wollen wir zuerst die Regenmessungen besprechen.

Noch vor einem Jahre bestanden im Wienthale nur zwei Regenmesser (Hadersdorf und Mauerbach), die allein durchaus nicht genügten um ein richtiges Bild von der Vertheilung und Menge eines Regens zu schaffen. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, habe ich dem Wiener Stadtbauamte den Vorschlag gemacht, eine Anzahl Regenmesser längs der Westbahnstrecke aufzustellen und mich für deren Bedienung sorgen zu lassen. Der Vorschlag wurde angenommen und am 1. Jänner 1892 6 Stationen, u. zw. Westbahnhof (Penzing), Hütteldorf, Ober-Weidlingau, Tullnerbach, Pfalzau und Rekawinkel in Thätigkeit gesetzt. Diesem Umstande verdanke ich es, daß ich heute über den am 7. Juni 1892 eingetretenen Gussregen genauere Aufschlüsse hinsichtlich der Regenmenge geben kann. Mit Hilfe der Daten von 21 Stationen, von welchen die an der Bahnstrecke gelegenen genaue Angaben über die Dauer des intensiven Regens enthalten, wurde eine Regenkarte gezeichnet (siehe Fig. 1), welche die Vertheilung des Regens über das Gebiet der Wien mit erwünschter Genauigkeit darstellt. Aus dieser Karte und aus dem dazugehörigen Verzeichnisse ersieht man, daß die Regenhöhe ungleichmäßig war und zwischen 37·5 bis 66·0 *mm* schwankte. Ebenso wie die Gesammtregenhöhe war auch die Intensität pro Stunde ungleichmäßig, wie aus der in Fig. 2 nach den Angaben des selbstregistrirenden Regenmessers auf der Hohenwarte dargestellten stündlichen Regenhöhen deutlich hervorgeht. Der genannte Registrirapparat gibt über den Verlauf des Regens ein sehr instructives Bild; seine Angaben wurden aber nur zur Controle der Wienthalstation benützt. In Wien begann der Regen am 7. Juni zwischen 6 und 7 Uhr Abends, nahm an Stärke bis 10 Uhr langsam zu und blieb dann ziemlich gleichmäßig stark bis 7 Uhr Früh am 8. Juni, von welchem Zeitpunkt an er bis 10 Uhr abnahm und in der 11. Stunde ganz aufhörte. Am 8. Juni Mittags trat dann neuerdings Regen ein, der mit wechselnder Intensität bis zum Abend des 9. Juni anhielt. Laut den Aufschreibungen der Ombrometerstationen waren die Verhältnisse im oberen und mittleren Wienthale ganz ähnlich jener in der Umgebung, wie es bei einem so lange andauernden Regen nicht anders zu erwarten war.

In erster Reihe wollen wir die erste Regenperiode, für welche auch die Regenkarte gezeichnet ist, besprechen. Als Dauer des heftigen Regens haben die Stationen im Wienthale 10 Stunden angegeben, was mit der Regen-Curve auf der Hohenwarte übereinstimmt. Die Stundenintensität für die erste Regenperiode wurde für die Flächen mit verschiedener Regenhöhe unter der Voraussetzung bestimmt, daß wie auf der Hohenwarte auch in den unweit gelegenen Wienthale 92% des Gesammtregens auf die Regen von besonderer Stärke entfallen. Als Maximum der Stundenintensität ergab sich 6·07 *mm*, als Minimum 3·45 *mm* und im Mittel 5·2 *mm*. Das Mittel ist dabei in der Weise berechnet worden, daß die von den Isohyäten eingeschlossenen Flächen gleicher Intensität mit letzterer multiplicirt und die Summe der Producte durch die Gesammtfläche des Gebietes, welche bis zu den Choleracanälen mit 203·7 km^2 planimetrisch bestimmt ist, dividirt wurde. Wie aus der Tabelle I. ersichtlich ist, ergaben sich für die Regenmenge folgende Werthe:

Durchschnittliche Gesammt-Regenhöhe 56·3 *mm*, Gesammt-Regenmenge 11.475·500 m^3, durchschnittliche Höhe des starken Regens 51·8 *mm* Regendauer 10 Stunden, durchschnittliche Intensität pro Stunde 5·2 *mm*, Regenmenge pro Secunde 293·34 m^3, Regenmenge pro Secunde und km^2 1·44 *mm*.

In der zweiten Regenperiode am 8. Juni traten folgende Verhältnisse ein: Mittlere Gesammt-Regenhöhe 45·0 *mm*, Regendauer 22 Stunden, durchschnittliche Intensität pro Stunde 2·0 *mm*, Gesammt-Regenmenge 9,125.500 m^3, Regenmenge pro Secunde 113·0 m^3, Regenmenge pro Secunde und km^2 0·55 m^3.

Wenn wir auf diese Weise über den Regen, die im Wienthale am 7. Juni 1892 geherrscht haben, genau informirt sind, so wird die Bestimmung des Abfluss-Coëfficienten oder der Hochwasserabflussmengen leicht zu bewerkstelligen sein. Nehmen wir zuerst an, wir hätten die Abflussmenge zu bestimmen. Nachdem die Regendauer 10 Stunden betrug, so müsste im Hochwasserabflusse eine Culmination eintreten, d. h. es wäre das Wasser falls es in gleicher Intensität fortgeregnet hätte, nicht mehr gestiegen, aus welchem Grunde zur Zeit der Culmination in der Secunde

Digitized by Google

ebensoviel Wasser durch das Gerinne gehen musste, als in derselben Zeiteinheit an Regenmenge niederging, vorausgesetzt, daß von dem Regen nichts verloren ginge. Nachdem aber nicht das ganze Regenwasser abfließt, sondern ein Theil verdunstet, ein Theil in dem Boden versickert und ein Theil von den Pflanzen absorbirt wird, so muss man die durch die Regenmesser gefundene Regenmenge mit einem Coefficienten multipliciren, dessen Werth von den bezüglichen Verhältnissen des Niederschlagsbietes, von der Jahreszeit und von dem Umstande abhängt, in welchem Maße der Boden durch vorausgegangenen Regen mit Wasser gesättigt wurde. Berücksichtigt man, daß 70% der Fläche des Wienthales bewaldet sind, kahle Felswände, oder nahebunte Fläche gar nicht vorkommen, und die Durchlässigkeit des Bodens eine nicht ungünstige ist, dann, daß dem im Hochsommer eingetretenen Regen eine achttägige Regenperiode vorranging, die 140 *mm* Regenhöhe brachte, so kann man den Abfluss-Coëfficienten höchstens mit 0·5 annehmen, welchen Werth ich bereits in dem mehrerwähnten Vortrage für die Berechnung des denkbar höchsten Hochwassers im Wienflusse als den richtigen bezeichnet habe. Nachdem die Regenmenge am 7. Juni (1. Regenperiode) pro Secunde 293·34 m^3 betragen hat, so sollten zur Zeit des höchsten Wasserstandes 0·5 × 293·34 = 146·67 m^3 das Wienflussbett im Stadtgebiete passiren. Bezieht man diese Wassermenge auf das Flussprofil bei der Leopoldsbrücke, für welches verlässliche directe Geschwindigkeitsmessungen und mit Hilfe der Rechnung die Beziehungen zwischen der Wassercubatur und dem Wasserstande festgestellt sind, und welches daher sozusagen geaicht ist, so hätte der Wasserstand eine Pegelablesung von 2·45 *m* ergeben müssen. Wie man aus der Zeichnung Fig. 2 ersehen kann, ist thatsächlich der höchste Wasserstand am 8. Juni um 9 Uhr 30 Min. mit 2·50 *m* eingetreten, was die Richtigkeit der zur Hochwasserberechnung aus den Regendaten angewendeten Methode bewelst.

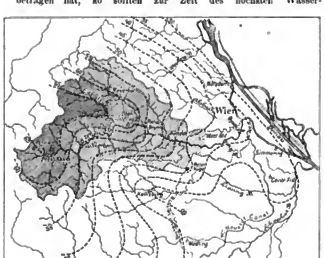


Fig. 1.

I. Regenvertheilung im Wienthale am 7. u. 8. Juni 1892.

	Fläche des Gebietes	Gesammt-Regenhöhe, am 8. Juni, um 8 Uhr Vorm.	Gesammt-Regendauer	Regendauer des intensivsten Regens	Dauer des intensivsten Regens	Intensität pro Stunde	Regenmenge, Gesammt-	Regenmenge per Secunde intensivster Regen
	km²	*mm*	Stund.	*mm*	Stund.	*mm*	*m³*	*m³*
	20·8	66·0	14	60·7	10	6·07	1,372.800	35·67
	55·2	62·5	14	57·5	10	5·75	3,450.000	89·17
	49·5	57·5	14	52·9	10	5·29	2,846.250	73·74
	39·7	52·5	14	48·3	10	4·83	2,084.250	53·27
	23·4	47·5	14	43·7	10	4·37	1,016.580	25·98
	13·5	42·5	14	39·1	10	3·91	573.750	14·86
	3·6	37·5	14	34·5	10	3·45	135.000	3·45
Zusammen	207·7	—	—	—	—	—	11,748.500	293·34
Durchschnitt	—	56·3	14	51·8	10	5·2	—	—
Per 1 Liter	—	—	—	—	—	—	56.550	1·44

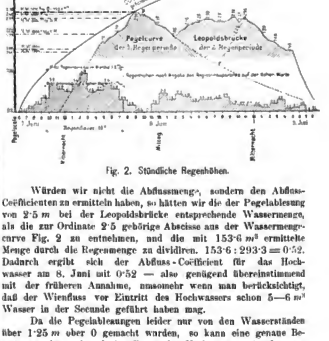


Fig. 2. Stündliche Regenhöhen.

Würden wir nicht die Abflussmenge, sondern den Abfluss-Coëficienten zu ermitteln haben, so hätten wir die der Pegelablesung von 2·5 *m* bei der Leopoldsbrücke entsprechende Wassermenge, als die zur Ordinate 2·5 gehörige Abscisse aus der Wassermengencurve Fig. 2 zu entnehmen, und die mit 153·6 m^3 ermittelte Menge durch die Regenmenge zu dividiren. 153·6 ÷ 293·3 am 0·52. Dadurch ergibt sich der Abfluss-Coefficient für das Hochwasser am 8. Juni mit 0·52 — also genügend übereinstimmend mit der früheren Annahme, umsomehr wenn man berücksichtigt, daß der Wienfluss vor Eintritt des Hochwassers schon 5—6 m^3 Wasser in der Secunde geführt haben mag.

Da die Pegelableangen leider nur von den Wasserständen über 1·25 *m* aber 0 gemacht wurden, so kann eine genaue Berechnung der während der Dauer des Hochwassers abgeflossenen Gesammtwassermenge nicht angestellt werden. Nimmt man den Verlauf der Pegelcurven im ansteigenden und abfallenden Theil analog wie bei anderen Hochwässern an, so ergibt sich auch für die Gesammtabflussmenge derselbe Abfluss-Coefficient von 0·5, wie nicht anders erwartet werden kann.

Wenn wir uns auch mit dem Hochwasser am Nachmittage des 8. Juni beschäftigen, so ersehen wir sofort, daß dasselbe von der zweiten Periode herrührt, welche eine wesentlich geringere Intensität besaß und für sich allein nur ein unbedeutendes Hochwasser von 56·5 m^3 Abfluss pro Secunde bzw. bei der Leopoldsbrücke einen Pegelstand von 1·26 *m* hätte hervorrufen können. Durch das Zusammentreffen mit dem früheren Hochwasser — allerdings zu einer Zeit, wo dasselbe bereits um 0·65 *m* unter der Culmination war, trat aber bei der Leopoldsbrücke ein Wasserstand von 2·35 *m* ein, was aber nothwendig eintreten musste, da ja, wie ein Blick auf die Zeichnung Fig. 2 sofort erkennen lässt, die Basis für das Auftragen des Wasserstandes nicht die Horizontale durch den Pegelnullpunkt wie bei dem zuerst abgeflossenen Hochwasser sein kann, sondern dann die schiefe Linie des fallenden Theiles der Pegelcurve, die sich ergeben hätte,

Digitized by Google

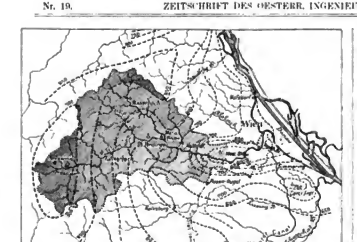


Fig. 3.

II. Regen- und Abflussverhältnisse im Wienthale 1892.

Fläche des Gebietes in km^2	Jahres-Regenhöhe mm	Jahres-Regenmenge im Ganzen m^3	Jahres-Regenmenge per km^2 m^3	Abflusscoefficient	Abflussmenge im Ganzen m^3	Abflussmenge per km^2 m^3
30·6	915	27,999.000				
40·8	875	35,700.000				
53·5	825	44,137.500				
38·5	775	29,837.500		0·3		
27·2	725	19,801.600				
4·1	675	2 767.500				
5·5	625	3,437.500				
3·5	550	2.025.000				
Zusammen	203·7	—	165,705.600	813.478	—	49,711.680	244.043·4
Im Durchschnitt	—	814	—	—	—	—	—
Per 1 Secunde	—	—	5·26	25·7 Liter	—	1.573	7·7 Liter

A) **Anzahl der Regenstationen in verschiedenen Ländern.**

Land	Regenstationen im Jahre 1890 insgesammt	Ein Regenmesser entfällt auf km^2	Anmerkung
Böhmen	767	67·8	(715 Stationen des hydrographischen Bureaus des Landesculturrathes
Sachsen	216	69·4	(181 Stationen des Naturwissenschaftl. Vereines
Mähren	200	111·0	
England	2799	112·0	
Schweiz	281	143·0	
Württemberg	69	283·0	
Frankreich	1759	300·0	
Baden	47	329·0	
Italien	753	381·0	
Preußen	848	412·0	
Holland	79	417·0	
Oesterreich	538	669·0	Ohne Böhmen u. Mähren
Bayern	62	1225·0	
Ungarn	196	1658·0	
Rußland	930	3591·0	
Spanien	62	8646·0	
Indien (britisch)	416	9100·0	

B) **Regen in Europa.**

Station	Datum Jahr	Monat	Tag	Regenmenge mm	Regendauer Basis	Intensität per Stunde mm
Erith-Crofmess, England	1891	Juli	6.	8·0	0·05	175·0
Thurcaston, England	1891	„	8.	12·7	0·08	153·0
Weybridge, England	1891	Aug.	1.	9·5	0·10	95·0
Edinburgh, England	1891	Juli	3.	10·2	0·15	68·0
Worcester, Englmd	1891	„	5.	12·5	0·25	50·0
Rochefort, Frankreich	1889	Juni	26.	44·0	0·30	132·0
Billington, England	1891	Aug.	4.	26·7	0·33	82·0
Leden-Ugubori, England	1891	Juli	21.	17·5	0·50	35·0
Schevenengen, Niederld.	1889	„	13.	33·0	0·75	44·0
Rudolfsthal, Mähren	1890	Aug.	5.	40·5	1·0	40·5
Chemnitz, Sachsen	1889	Mai	7.	18·7	1·0	18·7
Chemnitz, Sachsen	1889	Juni	4.	19·95	1·0	19·95
Chemnitz, Sachsen	1889	Juli	12	25·1	1·0	25·1
Reichenbach, Sachsen	1889	Juni	3.	7·01	1·0	7·0
Willington, England	1891	„	25.	3·0	1·0	3·0
Krakau, Oesterreich	1889	Aug.	2.	4·0	1·0	4·0
Bastogne, Frankreich	1889	Mai	24.	4·0	1·0	4·0
Lausanne, Schweiz	1889	Juni	2.	5·5	1·05	5·3
Nieder-Marsberg, Schweiz	1888	„	27.	10·2	1·25	8·4
Wien, Oesterreich	1889	„	4.	22·2	1·4	15·8
Plombière, Frankreich	1889	„	12.	123·0	1·5	82·0
Schliwald, Schweiz	1887	Juli	27.	12·5	1·68	7·4
Burton, England	1891	Juni	25.	37·5	2·0	18·9
Weissenhof, Nied.-Oest.	1889	Juli	26.	39·0	2·0	19·5
Epinal sur mer, Frankr.	1885	Juni	25.	81·0	2·0	40·5
Bastogne, Frankreich	1889	Mai	17.	22·6	2·0	10·9
Canterbury, England	1891	Juli	27.	40·0	2·50	16·0
Freiberg, Sachsen	1890	Aug.	7.	40·4	3·0	13·5
Selowitz, Mähren	1889	Mai	25.	16·7	3·0	5·59
Podiwitz, Mähren	1890	„	9.	30·0	3·0	10·0
Zuckmantel, Mähren	1890	Sept.	1.	30·4	3·0	10·1
Tiverton, England	1890	Mai	26.	114·3	3·0	38·1
Polemidia, Cypern	1890	Dec.	7.	13·20	3·0	50·7
Gloucester, England	1891	Oct.	6.	33·0	3·0	11·0
Chemnitz, Sachsen	1889	Juni	22.	55·71	3·0	18·6
Chemnitz, Sachsen	1889	Juli	12.	40·0	3·0	13·33
Bern, Schweiz	1888	Aug.	17.	33·0	3·0	11·0
Crottendorf, Sachsen	1890	Mai	21.	34·9	3·30	10·6
Hohenstein, Sachsen	1890	Aug.	6.	35·0	3·40	10·3
Chemnitz, Sachsen	1889	Juni	14.	40·0	3·7	10·8
Bern, Schweiz	1889	Oct.	10.	29·7	4·0	7·43
Tellerhäuser, Sachsen	1890	Aug.	7.	71·2	4·0	17·8
Budischau, Mähren	1890	„	25.	41·4	4·3	9·22
Wien, Oesterreich	1889	April	25.	11·8	4·8	2·4
Colmen, Sachsen	1890	Juni	7.	32·3	5·3	6·1
Goldenstein, Mähren	1890	Aug.	6.	43·6	5·5	7·9
Bern, Schweiz	1889	Juni	13. 14.	62·2	6·0	10·3
Grüllenburg, Sachsen	1890	„	15.	50·0	6·0	8·3
Dresden, Sachsen	1890	Nov.	25.	38·0	7·0	4·0
Chemnitz, Sachsen	1890	„	23.	28·9	7·0	4·0
Goldenstein, Mähren	1890	Aug.	25.	45·6	8·0	5·7
Wien, Oesterreich	1889	Oct.	2.	31·5	8·0	3·93
Rekawinkl, Nied.-Oest.	1892	Juni	7.	69·7	10·0	6·97
Reichenau, Sachsen	1890	April	25.	33·6	10·0	3·4
Castasegna, Schweiz	1887	Aug.	13.	104·0	12·0	8·66
Bernhardin, Schweiz	1887	„	13.	109·0	12·0	9·0
Locarno, Schweiz	1887	„	13.	86·0	12·0	7·16
Faido, Schweiz	1887	„	13.	64·0	12·0	5·33
Poppare b. Igiau, Mähren	1890	„	8.	33·2	15·5	2·4
Bern, Schweiz	1888	Oct.	2.	12·5·0	24·0	5·2
Locarno, Schweiz	1887	Aug.	16.	15·0·0	24·0	6·25
Saltnefy, Kaukasus	1890	Sept.	17.	19·8·8	24·0	4·95
Finme, Ungarn	1889	Oct.	20.	14·0·0	24·0	5·83
Auruzzo b. Bellino, Ital.	1886	Dec.	21.	25·3·5	24·0	10·56
Genua, Italien	1886	Oct.	26.	12·9·4	24·0	5·4
Varzo, Italien	1886	Nov.	?	23·2·0	24·0	9·66
Scalwaite, England	1891	Aug.	24	15·9·0	24·0	6·37
Nizza, Frankreich	1886	Oct.	21.	11·3·0	24·0	4·70
St. Bonnet, Frankreich	1889	„	10.	15·0·0	24·0	6·25
Chatean-Lambert, Frankreich	1887	Dec.	9.	12·3·*)	24·0	5·1
St. Gallen, Schweiz	1888	Sept.	1.	15·2·0	30·1	5·06
Caragenta, Spanien	1853	Dec.	6.,7.	49·2·0	42·0	11·7

*) Schmelzwasser ohne Regen.

Digitized by Google

C) **Tropische Regen.**

Station	Datum			Regenmenge	Regendauer	Intensität per Stunde
	Jahr	Monat	Tag	mm	Stunden	mm
Koka, Japan	1889	Aug.	19.	242·0	2·0	121·0
Hongkong, China	1886	Juli	15.	218·7	3·0	72·9
Tanabe, Japan	1889	Aug.	19	362·0	4·0	90·5
Port au Prince, Haïti	1885	Mai	7	143·0	4·0	35·7
Windsor, Australien	1889	„	27.	106·0	5·0	21·0
Hongkong, China	1889	„	30.	389·4	6·0	64·9
Boston, Jamaica	1888	„	14.	299·1	12·0	25·0
Boston, Jamaica	1888	„	8./9.	459·0	15·0	30·6
Tanabe, Japan	1889	Aug.	19./20.	902·0	16·0	56·4
Boston, Jamaica	1888	Mai	14.	655·0	22·0	29·8
Madras, Indien	1887	Oct.	24.	458·0	24·0	19·1
Windsor, Australien	1889	Mai	27./28.	322·0	24·0	13·4
Yunsee, Japan	1889	Aug.	19.	520·8	24·0	21·7
Madras, Indien	1886	Oct.	21.	527·0	24·0	21·8
Calcutta, Indien	1887	Aug.	24.	253·0	24·0	10·5
Hongkong, China	1889	Mai	29./30.	866·0	38·0	22·7
Mocha-Pflanzung, Ceylon	1889	Sept.	8./9.	864·0	96·0	9·0

D) **Regenstationen in Wien und Umgebung.**

Post Nr.	Name	Seehöhe m	Regenhöhe: Jährliches Mittel	Regenhöhe: am 7. Juni	Regenhöhe: am 8. Juni
			1892		
1	Eisernes Thor	830	—	39·4	44·5
2	Hadersdorf	230	797·0	55·0	41·4
3	Hütteldorf	212	704·2	44·9	17·6
4	Kalksburg	263	703·0	30·0	41·3
5	Maria-Enzersdorf	220	682·0	32·0	28·5
6	Mauerbach	300	820·0	59·2	50·2
7	Mödling	240	—	33·2	26·2
8	Ober-Weidlingau	240	762·8	62·5	51·0
9	Pfalzau	330	914·3	65·5	47·6
10	Rekawinkl	428	921·1	64·2	56·5
11	Tullnerbach	289	812·6	54·8	45·0
12	Weissenhof	329	826·0	25·7	32·4
13	Wien, Centralfriedhof	170	757·1	36·2	24·7
14	„ Hohe Warte	203	696·0	33·9	23·8
15	„ Laaerberg	256	—	29·2	15·7
16	„ Lagerhaus	160	644·8	30·2	29·1
17	„ Rathhaus	186	—	18·6	12·4
18	„ Rosenhügel	244	743·0	43·0	40·1
19	„ Schmelz	240	617·0	41·3	32·3
20	„ Skodagasse	—	768·3	32·6	—
21	„ Westbahnhof	210	518·4	33·4	18·9

wenn das Hochwasser von der ersten Regenperiode allein abgelaufen wäre, benützt werden muss. Auf dieser Basis die gerechneten 1·26 *m* aufgetragen, gibt den höchsten Punkt der Pegelcurve so wie er wirklich abgelesen wurde. Zur größeren Deutlichkeit sind die von den Pegelcurven der zwei verschiedenen Hochwässer eingeschlossenen Flächen verschieden schraffirt.

Stellen wir die Daten über die Abflussmengen zusammen, so ergibt sich:

A. **Für die erste Regenperiode:**

Abfluss-Coëfficient 0·5, Gesammtabflussmenge 5,739.500 m^3, Gesammtabflussmenge pro Secunde zur Zeit des höchsten Wasserstandes 146·67 m^3, durchschnittliche Abflussmenge pro Secunde und km^2 zur Zeit des höchsten Wasserstandes 0·72 m^3.

B. **Für die zweite Regenperiode:**

Abfluss-Coëfficient 0·5, Gesammtabflussmenge 4.563.250 m^3, Abflussmenge pro Secunde zur Zeit des höchsten Wasserstandes 56·5 m^3 durchschnittliche Abflussmenge pro Secunde und km^2 zur Zeit des höchsten Wasserstandes 0·28 m^3.

Der Vollständigkeit halber will ich hier unter Hinweis auf die Regenkarte Fig. 3, und die zugehörige Jahresübersicht (Tab. II.) anführen, dass für das ganze Jahr 1892 die Regendaten wie folgt ergeben: Mittlere Jahres-Regenhöhe 814·0 *mm*, Gesammt-Regenmenge 165.705·600 m^3, Regenmenge pro Secunde

E) **Jahresübersicht der Regenmengen im Wienthale 1892.**

Monat	Monatssumme	Maximum	am	Dauer des Maximums in Stunden	Zahl der Tage mit Regen	Zahl der Tage mit Schnee	Schneehöhe cm
					Westbahnhof.		
Jänner	27·4	7·0	9.	—	5	6	0·14
Februar	30·6	11·1	7.	—	6	8	0·09
März	28·9	8·0	14.	—	2	8	0·12
April	89·7	21·7	30.	6	10	—	—
Mai	46·3	11·5	31.	2	11	—	—
Juni	108·8	33·4	7.	12	16	—	—
Juli	73·2	19·5	18.	16	11	—	—
August	17·4	5·6	22.	—	7	—	—
September	87·0	22·3	4.	24	8	—	—
October	46·6	14·6	21.	21	9	—	—
November	11·4	4·8	2.	24	1	2	0·06
December	10·9	3·0	15.	—	3	7	0·06
Jahresmenge	518·4	33·4	7. Juni	12	89	31	0·47
					Hütteldorf.		
Jänner	26·8	8·3	10.	—	4	8	0·15
Februar	42·9	15·5	7.	8	3	12	0·24
März	28·9	8·1	14.	—	2	8	0·29
April	72·6	39·6	30.	6½	10	—	—
Mai	61·9	16·0	5.	2	10	—	—
Juni	149·6	44·9	7.	12	17	—	—
Juli	82·5	27·0	18.	16	9	—	—
August	41·5	21·9	22.	11½	8	—	—
September	114·9	39·4	4.	24	8	—	—
October	57·4	15·7	21.	24	14	—	—
November	14·5	6·5	25.	—	1	2	0·10
December	10·7	3·5	4.	—	2	5	0·07
Jahresmenge	704·2	44·9	7. Juni	—	88	35	0·76
					Ober-Weidlingau.		
Jänner	35·3	8·3	10.	—	4	8	0·20
Februar	39·0	14·3	7.	8	2	10	0·31
März	24·7	8·7	14.	—	1	7	0·16
April	62·7	27·1	30.	7	9	—	—
Mai	52·9	17·2	5.	10	11	—	—
Juni	201·0	62·0	7.	13	15	—	—
Juli	96·8	35·0	18.	17	10	—	—
August	16·8	6·0	22.	22	5	—	—
September	151·0	47·4	4.	24	10	—	—
October	56·9	15·4	21.	—	9	1	0·15
November	16·6	11·0	25.	—	1	1	0·12
December	9·1	4·5	15.	—	2	1	0·03
Jahresmenge	762·8	62·0	7. Juni	—	79	28	0·97
					Tullnerbach.		
Jänner	56·2	11·7	25.	—	8	4	0·28
Februar	53·2	19·4	7.	8	5	11	0·27
März	47·5	12·7	14.	—	1	8	0·40
April	58·9	30·5	30.	9	12	—	—
Mai	55·6	14·7	5.	14	10	—	—
Juni	194·8	54·8	7.	13	16	—	—
Juli	103·7	43·2	18.	16	10	—	—
August	17·2	7·0	1.	—	5	—	—
September	136·8	43·0	4.	24	8	—	—
October	57·3	15·0	21.	—	11	2	0·20
November	19·0	10·7	25.	—	3	2	0·15
December	11·6	3·5	4.	—	1	6	0·10
Jahresmenge	812·6	54·8	7. Juni	—	90	33	1·40

Digitized by Google

Monat	Monatssumme	Maximum	am	Dauer des Maximums in Stunden	Zahl der Tage mit Regen	Zahl der Tage mit Schnee	Schneehöhe cm
Pfalzau.							
Jänner	94·1	20·3	25.	—	6	15	0·68
Februar	48·0	15·0	7.	8	2	15	0·45
März	42·5	11·2	14.	—	1	12	0·42
April	86·7	37·0	30.	10	12	—	—
Mai	60·3	13·5	5.	—	14	—	—
Juni	207·9	65·5	7.	13	18	—	—
Juli	109·6	43·0	18.	16	10	—	—
August	35·9	8·1	22.	1	7	—	—
September	133·8	43·2	4.	24	8	—	—
October	68·8	16·5	19.	15	11	2	0·20
November	20·4	11·2	25.	12	1	2	0·13
December	12·8	5·0	15.	—	2	3	0·06
Jahresmenge	914·3	65·5	7. Juni	—	92	49	1·94
Rekawinkl.							
Jänner	100·6	22·1	25.	—	6	15	0·70
Februar	46·5	13·1	7.	—	2	16	0·42
März	41·3	9·2	14.	—	1	12	—
April	74·1	36·3	30.	10	12	—	—
Mai	56·6	12·5	5.	—	14	—	—
Juni	216·1	64·2	7.	13	19	—	—
Juli	111·7	42·8	18.	16	10	—	—
August	27·9	5·6	9.	—	8	—	—
September	153·5	45·1	4.	24	10	—	—
October	62·9	13·2	21.	11	10	5	0·30
November	21·2	11·0	25.	13	2	3	0·13
December	12·4	3·6	4.	—	2	3	0·08
Jahresmenge	921·1	64·2	7. Juni	—	96	54	1·63

5·26 m^3, Gesammt-Regenmenge pro km^2 813·478 m^3, Regenmenge pro 1 Secunde und 1 km^2 25·8 l.

Ich darf hiebei nicht unerwähnt lassen, daß das Jahr 1892 gegen das aus der Periode 1845—1881 für die Hohenwarte resultirende Mittel zu nass war, u. zw. war die Jahres-Regenhöhe von 1892 um rund 100 mm höher als die mittlere.

Jahres-Regenhöhe der Hohenwarte Maximum 796 mm (im Jahre 1878) Minimum 421 mm (im Jahre 1858,) Mittel 594 mm.

Im Verhältnisse hiezu würde sich für das Wienthal das Mittel der Jahres-Regenhöhe mit 710 mm, das Minimum mit 520 mm und das Maximum mit rund 1000 mm ergeben.

Für die im ganzen Jahre 1892 im Wienthale abgeflossenen Wassermengen kann ich leider keine stichhältigen Angaben machen, weil im Stadtgebiete die Wasserstände nur bei Hochwässern und da, wie wir gesehen haben, nur unvollständig abgelesen bzw. erhoben werden und sonach die Basis für die Ermittlung des Abfluss-Coëfficienten fehlt. Erst in den letzten Tagen wurde mir mitgetheilt, daß die Unternehmung für eine Wienthal-Wasserleitung im Wienthale schon durch mehrere Jahre genaue Erhebungen über die abfließenden Wassermengen vornimmt. Sollten mir diese Daten mitgetheilt werden, so wäre es möglich, das Verhältnis zwischen der Jahres-Regenmenge und der Abflussmenge zu ermitteln. Vielleicht bin ich später in der Lage, darüber Mittheilungen zu machen; vorläufig bin ich darauf angewiesen, den Abfluss-Coëfficienten zu schätzen. Ich halte dafür, daß 0·3 ein den Verhältnissen angemessener Werth für den Jahresdurchschnitt sein dürfte. Rechnet man damit, so ergibt sich für 1892 eine Jahresabflussmenge von 49,711.680 m^3, eine ganz respectable Ziffer, in Anbetracht derer man sich fragen muss, waram man solche Massen unbenützt abfließen lässt. Wenn man dieses Wasser schon nicht trinken will, so sollte es doch als Nutz- oder Kraftwasser Verwendung finden. Allerdings wird eingewendet, daß bei einem Bruche der herzustellenden Reservoire unberechenbare Folgen eintreten könnten und man die Stadt einer solchen Gefahr nicht aussetzen darf. Diese Gefahr ist aber leicht zu vermeiden, wenn man dafür vorsorgt, daß bei Hochwasser das gesammte Wasserquantum unabhängig vom Reservoire und ohne Schädigung desselben seitlich abgeleitet wird. Die Sache lässt sich an einem Beispiele am besten klarlegen. Nehmen wir an, im Gablitzthal wäre ein Reservoir herzustellen. Da dieses Thal ein Niederschlagsgebiet von 23 km^2 besitzt, so wären nach der von mir aufgestellten Tabelle*) bei dem für das Hochwasser-Maximum voranzusetzenden Wolkenbruche, der anbetrachts der geringen Niederschlagsfläche nur kurze Zeit zu dauern braucht und deshalb eine Stundenintensität von 43 mm besitzen könnte, rund 8 m^3 Wasser pro Secunde und Quadratkilometer, oder für das ganze Gebiet zusammen 204 m^3 Wasser abzuführen. Wenn man ein Umlaufgerinne herstellt, das diese Wassermenge bewältigen kann, so kann für den Bestand der Reservoirs, auch dann, wenn es bei Beginn des Wolkenbruches gefüllt sein sollte, keine Gefahr eintreten. Allerdings sind schon viele Reservoirbrüche vorgekommen, und ist dabei viel Unheil angerichtet worden; wenn man aber den Ursachen nachgeht, so findet man, daß in allen Fällen für die Ableitung des Hochwassers ungenügend vorgesorgt war und demnach die Brüche einem Constructionsfehler zuzuschreiben sind. Heute ist der Ingenieur, vorausgesetzt, daß er die meteorologischen Daten zweckmäßig zu verwerthen versteht, in der Lage, solche Fehler zu vermeiden.

Ich will Ihnen, meine Herren, zum Schlusse noch einige Mittheilungen über den heutigen Stand des Regenmessungswesens machen, zu welchem Behufe ich Ihnen drei Tabellen mittheile. Die Tabelle *A* zeigt uns, wie verschieden die Dichte des Ombrometernetzes in den verschiedenen Ländern ist. Daß Böhmen mit einem Regenmesser auf 69 km^2 Niederschlagsgebiet obenan steht, kann uns als Oesterreicher nur freuen. Im Interesse der Wissenschaft wäre aber zu wünschen, daß auch in den anderen Provinzen des Reiches die auf diesem Gebiete noch herrschende Finsternis aufgehellt werden möchte — hoffentlich gelingt dies recht bald dem im Entstehen begriffenen hydrographischen Reichsamte. In einer zweiten Tabelle *B* habe ich die Daten über die in den letzten Jahren vorgekommenen intensivsten Regen nach den Jahrbüchern der verschiedenen meteorologischen Centralanstalten zusammengestellt. Sie finden darin, daß die Daten ebenso wie bei der im Vorjahre veröffentlichten Tabelle**) nach der Regendauer geordnet sind, und können aus der Rubrik „Stundenintensität" ersehen, daß auch in der neuesten Zeit in Europa bei bestimmter Regendauer keine größeren Intensitäten, als die bisher bekannt gewordenen, vorgekommen sind. In der Tabelle *C* habe ich die Daten über die bisher gemessenen intensivsten Regen der tropischen Zone zusammengestellt. Diese Tabelle zeigt allerdings, daß in der Region der tropischen Regen der Himmel ganz außerordentlich große Wassermassen zur Erde sendet, aber einen Anlass zur Beunruhigung bietet sie uns trotzdem nicht, weil bei uns die Bedingungen für die Regenbildung ganz andere als in den Tropen sind.

Der Vollständigkeit wegen werden in der Tabelle *D* die Regenhöhen der Ombrometer-Stationen im Wienthale und dessen Umgebung für den 7. und 8. Juni 1892 und in der Tabelle *E* Jahresübersichten der Daten der Stationen im Wienthale allein in der nun üblichen Form mitgetheilt.

*) Siehe Ztschr. des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. Jahrg. 1891, S. 337.
**) Siehe Ztschr. des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver., Jahrg. 1892, S. 322.

Digitized by Google

Die Wasserversorgung Budapests.

Von Ingenieur Victor Berdenich in Budapest.

Die bedeutenden Fortschritte, welche in neuerer Zeit auf den verschiedenen Gebieten der hygienischen Wissenschaften eintraten, sind für die Gestaltung der sanitären Wohlfahrtseinrichtungen und die bezüglichen öffentlichen Anlagen der Städte von höchster Wichtigkeit. Besonders das Erstehen der Bacteriologie hat die Schöpfungen der Gesundheitstechniker in neue Bahnen gelenkt. Die Hypothese, daß die Luft, der Boden und die Gewässer, diese wichtigsten Gemeinschätze der Menschheit, die gefährlichsten Züchter und Träger und somit Vermittler aller Krankheitskeime seien können, sind durch zahlreiche Erfahrungen bestätigt worden, es erscheint daher nur natürlich, daß das Hauptaugenmerk aller Stadtverwaltungen in erster Reihe auf die möglichste Verbütung von Luft-, Boden- und Wasserverunreinigungen gerichtet ist. Diesem Erkenntnisse verdanken wir die allgemein gewordenen Bestrebungen zur Förderung der öffentlichen Wohlfahrtseinrichtungen, hauptsächlich aber hinsichtlich Beschaffung von gesundem, reinem Trinkwasser und die Reinhaltung des Bodens.

Auch Budapest ist schon seit Jahren mit der Verwirklichung neuer, der Größe und Ausdehnung der Stadt, sowie den Anforderungen der modernen Gesundheitstechnik entsprechenden Wasserversorgungs-Anlagen beschäftigt, da die bisherigen mit der rapiden Entwicklung der Stadt nicht Schritt gehalten haben. Die neue, Donaulinkseitige Wasserversorgungs-Anlage befindet sich wohl noch im Stadium der Projectverfassung, doch dürfte dieselbe in ganz kurzer Zeit zur Verwirklichung gelangen, denn es wird kaum eine zweite gleichgroße Stadt des Continents hinsichtlich der Wasserversorgung in solch' traniger Lage sein, wie gegenwärtig noch Budapest. Ich glaube den traurigen Zustand genügend zu charakterisiren, wenn ich hervorhebe, daß ein guter Theil der Stadt seit circa zehn Jahren unfiltrirtes Donauwasser als Trinkwasser consumirt, welches an einer Stelle dem Strome entnommen wird, vor welcher stromaufwärts innerhalb einer Strecke von 1000 *m* mehrere Canäle, welche auch die Effluvien mehrerer Krankenhäuser, einer Irrenanstalt, einiger Fabriken u. s. w. abführen, in den Strom einmünden, und deren Spüljauche direct der Wasserentnahmestelle zugeschwemmt wird; daß bei solcher Wasserversorgung sämmtliche epidemischen Krankheiten ständig grassiren, ist wohl leicht erklärlich. Den besten Beweis der Unhaltbarkeit der gegenwärtigen Wasserversorgungs-Verhältnisse lieferte wohl die vorjährige Cholera-Epidemie, welche ihre Opfer überwiegend aus den mit unfiltrirtem Wasser versorgten Stadttheilen holte, so daß man zur Absperrung dieser Leitung schreiten musste, wodurch auch die Epidemie augenscheinlich und rapid abnahm.

Budapest, vielmehr die damals noch getrennten Städte Pest und Ofen, waren noch bis Ende der Sechziger Jahre ohne jedwede Wasserleitung; die Bewohner der beiden Städte deckten ihren Wasserbedarf aus den in großer Anzahl vorhandenen Brunnen. Je mehr jedoch die Verbauung des Stadtgebietes vor sich ging, umsomehr musste an die Anlage einer einheitlichen Wasserversorgung herangetreten werden, da in Folge der mangelhaften Canalisation und der ungünstigen Grundwasserverhältnisse die Infieirung der Brunnen immer mehr überhand nahm. Bereits im Jahre 1867 wurde zum Zwecke der Projectverfassung für ein, das alte Pest versorgendes Wasserwerk Wilhelm Lindley nach Pest berufen und wurde auch noch im selben Jahre nach dessen Plänen das theilweise noch heute in Betrieb befindliche donaulinkseitige, blos als Provisorium gedachte Wasserwerk erbaut.*) Die Wassergewinnungs-Anlage wurde in der Leopoldstadt (V. Bezirk) am Donau-Ufer angelegt; ursprünglich wurde aus drei verticalen Brunnen Wasser geschöpft. Zu dieser Zeit wurden auch die zwei großen, schon für das definitive Wasserwerk berechneten Hochreservoirs von 1000 m^3 Inhalt am Steinbrucher Altberg erbaut; das zu diesem von der Pumpstation führende 5088 *m* lange Hauptrohr ist schon im Hinblick darauf entsprechend dimensionirt. Den Betrieb besorgten zwei von der Berliner Borsig'schen Maschinenbau-Anstalt gelieferte, mit Mayer'scher Steuerung versehene Condensations-Dampfmaschinen von je 50 *HP*. Kurze Zeit nach Eröffnung musste bereits ein vierter Brunnen gebohrt werden; im Jahre 1872 wurde eine dritte Dampfmaschine aufgestellt. Noch in demselben Jahre wurden behufs Vergrößerung des ganzen Werkes Verhandlungen eingeleitet und auf Grund derselben nach den Plänen des gegenwärtigen Wasserwerksdirectors J. Wein der Erweiterungs-Ausbau im Jahre 1878—79 mit einem Kostenaufwande von 300.000 fl. vorgenommen, u. zw. in der Weise, daß zu den bereits bestehenden vier Saugbrunnen noch ein 4·5 *m* unter Donau-Nullpunkt, parallel mit der Stromrichtung der Donau verlegter, 597 *m* langer horizontaler Sammelstollen hergestellt, zu der dritten Maschine aber eine Zwillingsmaschine eingestellt wurde. Hiedurch war die Leistungsfähigkeit des Wasserwerkes auf circa 20.000 m^3 pro Tag erhöht worden. Wegen des in unmittelbarer Nähe der Wassergewinnungs-Anlage erfolgenden Baues des Parlamentsgebäudes wurde der Umbau des Wasserwerkes nöthig. Später (1888) wurde der Sammelstollen auf circa 1200 *m* nordwärts verlängert und die Pumpstation wieder vergrößert; endlich in im Jahre 1889 auch eine Knaustillet-Anlage eingerichtet, so daß die gegenwärtig bestehende und den donaulinksseitigen (Pester) Stadttheil versorgende Wasserwerks-Anlage innerhalb 20 Jahren viermal vergrößert und umgebaut wurde, bis sie die heutige Maximal-Leistungsfähigkeit von circa 60.000 m^3 pro Tag erlangte. Daß aber dieses provisorische, nur in Folge zwingender Noth allmälig erweiterte Werk weder qualitativ noch quantitativ den heutigen gesteigerten Anforderungen entspricht, beweisen die seit Jahren stets gewordenen Wassermisären, mit welchen dieser circa 400.000 Einwohner fassende Stadttheil ständig zu kämpfen hat, trotzdem das für den donauseitigen (Ofner) Stadttheil im Jahre 1883 erbaute Wasserwerk schon seit Jahren zur Aushilfe auch für den Pester Theil herangezogen wird.

Das Ofner Wasserwerk wurde im Jahre 1881 nach den Plänen des Wasserwerksdirectors Johann Wein nach dem System der natürlichen Filter mit einem Kostenaufwande von 1,700.000 fl. erbaut; die Wassergewinnung erfolgt durch eine circa 200 *m* langen, mit dem Donau-Ufer parallel und von diesem 20 *m* entfernt, 6·5 *m* tief in eine mächtige Kieselschichte gelegten horizontalen Stollen von 6 *m* lichten Durchmesser, durch welchen die vom Ofner Gebirge gegen den Donaustrom gravitirenden unterirdischen Quellläufe aufgefangen werden. Das gewonnene Tiefquellenwasser ist quantitativ bestens entsprechend; das Werk liefert täglich im Durchschnitt 33.000 m^3 Wasser, von welchem Quantum 10.000 m^3 täglich und nächtig über die Margarethenbrücke nach dem Pester Stadtgebiet geleitet werden. Die Wasservertheilung vermitteln sieben, an verschiedenen Höhenpunkten im Ofner Gebirge vertheilte Wasserreservoirs (vgl. Fig. 1). Die Wasser-Förderung besorgen drei Dampfpumpen, von welchen eine als Reserve dient. Obwohl die Wasserversorgung Ofens qualitativ und quantitativ entsprechend ist, muss dennoch auch schon eine Erweiterung des Werkes in Erwägung gezogen werden, da der Ausbau des Ofner Stadtgebietes immer mehr vorschreitet und die Nothwendigkeit der Errichtung neuer Versorgungszonen bereits entstanden ist. Das 200 *m* lange horizontale Sammelrohr soll nun um 250 bis 400 *m* verlängert und in's Maschinenhaus eine weitere Pumpe eingestellt werden, um die Lieferungsfähigkeit dieses Wasserwerkes auf 50.000—60.000 m^3 zu erhöhen. Die diesbezüglichen Unterhandlungen sind bereits im Gange und belaufen sich nach approximativer Berechnung die Kosten dieser Erweiterung auf circa 200.000 fl. Von Interesse dürften noch die auf dieses Wasser-

*) Die nachstehenden, auf diese Anlage Bezug habenden Daten sind den vom Budapester Wasserwerksdirector Johann Wein verfassten, amtlichen, von der Hauptstadt Budapest herausgegebenen Zusammenstellungen über das „Budapester Wasserwerk" 1882 entnommen.

Digitized by Google

werk Bezug habenden statistischen Daten über die Betriebsentwicklung desselben sein, welche in Tabelle I *) enthalten sind. Der durchschnittliche Wasserverbrauch pro Tag und Kopf, welcher im Jahre 1882 46 *l* betrug, stieg bis zum Jahre 1890 auf 160 *l*, innerhalb acht Jahren also auf das 3·5fache. Sehr bedeutend sind die Schwankungen zwischen dem kleinsten und größten Wasserverbrauch, welcher zwischen 9000 und 26.000 m^3 schwankt, was wohl dem Umstande zuzuschreiben ist, daß im Sommer gelegentlich des größten Wasserverbrauches eine bedeutende Anzahl im Winter unbewohnte, mit Gärten versehene Villen den Wasserverbrauch erhöhen. Laut den amtlichen Ausweisen betrugen die Einnahmen des Ofner Wasserwerkes im Jahre 1890 fl. 183.735, die Ausgaben fl. 91.673, so daß ein Reingewinn von fl. 92.062 ausgewiesen werden konnte.

Um auch die donaulinksseitige Wasserwerks-Anlage kurz zu kennzeichnen, sei hervorgehoben, daß deren Leistungsfähigkeit heute inclusive der unfiltrirtes Wasser liefernden Anlage circa 70.000 m^3 beträgt; dieselbe liefert theils mittelst natürlicher Filtration gewonnenes Grundwasser, theils mittelst Kunstfilter gereinigtes Donauwasser, endlich auch unfiltrirtes Donauwasser. Die Wassergewinnung besorgen die vier verticalen Lindley'schen Brunnen und der durch Wein erbaute, jetzt 1195 *m* lange Sammelstollen, sowie acht ausgedehnte Sandfilter-Anlagen. Die verticalen Brunnen und der horizontale Sammelstollen, dessen Durchmesser 35—85 *cm* misst, liefern größtentheils das dem Donanstrom zueilende unterirdische Grundwasser und wird die Lieferungsfähigkeit derselben immer voll ausgenützt. Die Ergiebigkeit dieser Brunnen variirt je nach dem Wasserstande der Donau bei normalem Betrieb zwischen 18 bis 30.000 m^3, kann jedoch bei forcirtem Betrieb, wie dies z. B. in den Monaten Juli und August der Fall ist, bis auf 40.000 m^3 pro 24 Stunden gesteigert werden. Die Lieferungsfähigkeit der Kunstfilter-Anlage beträgt im Durchschnitte circa 25.000 m^3 pro Tag, natürlich nimmt auch dieses Quantum bedeutend zu oder ab, je nachdem das zur Filtration gelangende Donauwasser mehr oder weniger verunreinigt ist. Der Tagesverbrauch des Pester Stadtgebietes schwankt nun zwischen 50.000—80.000 m^3; das Minus wird nun durch unfiltrirtes Donauwasser ergänzt, wobei zu berücksichtigen ist, daß auch noch 10.000 m^3 Wasser von der Ofner Seite herübergeleitet werden. Durchschnittlich wird daher täglich circa 20.000 m^3 unfiltrirtes Donauwasser consumirt, welches wohl selten als Nutzwasser, nie aber zu Trinkzwecken geeignet ist. Zum Ausgleich des sehr variablen Wasserverbrauches sind auf der Pester Seite drei Hochreservoire in Verwendung, von welchen zwei mit je 10.800 m^3 Inhalt am Steinbrucher Altberg mit der Sohle 33·6 *m* ober Donau-Nullpunkt (der Donau-Nullpunkt liegt 96·378 *m* über dem Wasserspiegel der Adria), in einer Entfernung von rund 8000 *m* von der Pumpstation am entgegengesetzten Ende der Stadt gelegen sind. Das dritte Reservoir ist in einem neben dem neuen Wettrennplatze am Herminenfelde erbauten, von der Pumpstation 5088 *m* entfernten Wasserthurme untergebracht und dient speciell zur Aufspeicherung und Druckausgleichung für die unfiltrirten Wasser liefernde sog. Fabrikleitung. (Siehe Situationsplan, Fig. 1.) Die Wasservertheilung wird durch drei von der Pumpstation ausgehende, die ganze Stadt durchziehende Hauptrohrstränge vermittelt, von welchen zwei je mit 600 *mm* Lichtweite in je einer der Steinbrucher Reservoire und der dritte mit 400 *mm* Lichtweite in das Herminenfelder Reservoir führen. Von den 600 *mm* Hauptrohrsträngen führt der eine das Wasser der Natur-filter-Brunnen, der zweite das künstlich filtrirte Wasser, hingegen der 400 *mm* Rohrstrang überwiegend unfiltrirtes Wasser führt. Alle drei Hauptrohrstränge sind wohl nach dem Verästelungs-System angelegt, doch möglichst mit dem nach dem Circulations-System ausgebildeten Stadtrohrnetz verbunden, so daß die Wasservertheilung mit directem Drucke der Pumpwerke unmittelbar von diesen Hauptrohrsträngen besorgt wird; die Reservoire dienen nur

Fig. 1. Plan der derzeit bestehenden Wasserleitungsanlagen. 1:150000.

zur Aufnahme des nicht verbrauchten Ueberschusses und somit zur Verbrauchs- und Druckausgleichung.

Zur Illustrirung der variablen Verhältnisse diene die in Tabelle II enthaltene Zusammenstellung der Wasserlieferungen der beiden Wasserwerke in einer Winter- und einer Sommerwoche und dürften die angeführten Zahlendaten die täglich wechselnde Qualität des zur Abgabe gelangenden Wassers des Pester Wasserwerkes bestens nachweisen.

Die Entwicklung des Pester Wasserwerksbetriebes verdeutlicht die in Tabelle III enthaltene statistische Zusammenstellung. Tabelle IV aber zeigt die Entwicklung der Leistungen und die rapide Steigerung der Lieferungsfähigkeit, bzw. des Consums.

Der Wasserbedarf des donaulinksseitigen Stadtgebietes ist in den letzten 17 Jahren von 3.277.066 m^3 im Jahre 1873 auf 23,204.934 m^3 im Jahre 1890, also auf das 7·2fache gestiegen und beträgt somit der tägliche Durchschnittsverbrauch im letzteren Jahre bereits 68.575 m^3. Der kleinste Tagesverbrauch im Jahre 1890 fiel auf den 31. Jänner mit 49.699 m^3, der größte auf den 18. August mit 80.436 m^3; der größte Tagesverbrauch weicht

*) Die nachfolgenden statistischen Daten sind sämmtlich amtlichen Quellen entnommen.

Digitized by Google

TABELLE I.

Betriebs-Resultate des Donaurechtsseitigen (Ofner) Wasserwerkes seit dem Jahre 1882.

Benennung	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890
Anzahl der direct versorgten Objecte . . .	1.360	1.758	2.060	2.282	2.512	2.731	2.849	2.976	3.105
Anzahl der durch öffentliche Brunnen versorgten Objecte	1.554	2.198	1.942	1.761	1.681	1.511	1.482	1.249	1.158
Gesammt-Anzahl der versorgten Objecte . . .	2.923	3.956	4.002	4.043	4.193	4.242	4.331	4.225	4.263
Anzahl der Wohnräume der direct versorgten Häuser	31.712	34.684	43.154	45.502	48.982	53.494	55.901	60.405	62.699
Anzahl der Wohnräume der durch öffentliche Brunnen versorgten Häuser	17.941	22.844	19.839	17.604	15.344	13.969	11.900	11.126	10.190
Gesammt-Anzahl der Wohnräume	49.653	57.528	62.993	63.106	64.326	66.503	67.801	71.541	72.889
Quantum des gelieferten Wassers, inclusive des nach Post geführten in m³	1,313.572	1,871.315	2,731.670	3,453.399*)	7,483.505	6,916.730	6,989.155	7,408.037	8,393.218
Das gelieferte Wasser nur für Ofen allein in m³	1,313.572	1,871.315	2,731.670	3,353.139	3,856.255	3,673.605	3,220.096	3,787.870	4,650.718
Regelmäßige Jahres-Wasserzinse . . . . fl.	84.990	93.021	111.570	130.880	135.406	141.445	145.529	159.801	165.147
Mehrgebühren nach Wassermesser . . . . fl.	2.062	10.286	4.218	6.336	8.127	6.404	13.734	9.250	12.226
Gesammt-Gebühren	86.952	103.807	115.788	137.216	143.633	147.849	159.263	169.851	177.373
Gesammt-Betriebsspesen . . . . . fl.	38.774	43.921	47.464	73.422	80.560	83.967	82.958	85.073	91.673
Selbstkosten pro 1000 m³ . . . . . fl.	21·9	17·5	15·1	11·2	10·8	12·1	13·5	11·5	11·05

*) In diesem Jahre hat die Wasserlieferung auf der Pester Seite durch einen über die Margaretha-Brücke gelegten Rohrstrang begonnen und beträgt das in das Donauflussmaterial gelieferte Jahresquantum 3,620.367 m³, deren Production aber nach den Betrieb dieses Wasserwerkes belastet.

TABELLE II.

Wasserverbrauchs-Tabelle (Wassergquantum in Cubikmeter).

Verbrauchsort und Datum	Geliefertes Quantum						Verbrauchtes		Stein-brucher	Josefs-berg	Bemerkung
	Natur-filter	Sandfilter	aus Ofen natürl. filtrirt	filtrirtes Wasser zu-sammen	unfiltrirt. Wasser im Intra-villan	unfiltrirt. Wasser im Extra-villan	filtrirtes und un-filtrirtes zu-sammen	filtrirtes | unfiltrirt. Wasser	1 | II Reservoir-Wasserstand ober Donau-Nullpunkt Früh 6 Uhr		
Pester Seite.											
18. Jänn. 1892	22.212·4	18.392·88	10.000·0	50.415·28	—	11.882·295	62.297·575	49.752·439 | 11.882·295	37·83 | 36·70	—	Die Differenz zwischen dem ge-lieferten und der verbrauchten Wassermassen vermehrt oder vermindert den Wasserinhalt der Reservoirs.
19. „ 1892	21.144·9	18.096·64	10.000·0	49.241·54	—	9.974.745	59.216·285	51.256·511 | 9.974.745	37·74 | 37·28	—	
20. „ 1892	22.341·1	15.727·36	10.000·0	48.068·46	—	5.472·940	53.541·4020	54.175·854 | 5.472·566	37·03 | 36·50	—	
21. „ 1892	21.260·75	21.803·60	10.000·0	53.064·35	—	11.485·395	64.549·745	53.307·769 | 11.485·395	34·48 | 34·46	—	
22. „ 1892	21.285·6	22.447·80	10.000·0	53.733·20	—	10.376·470	64.109·670	54.541·598 | 10.376·470	34·40 | 34·36	—	
23. „ 1892	21.330·4	26.165·80	7.916·70	55.412·90	—	11.833·695	67.246·595	55.570·021 | 11.833·695	34·16 | 34·06	—	
24. „ 1892	20.974·1	25.466·08	5.833·34	52.273·62	—	11.119·680	63.393·300	49.906·943 | 11.119·680	34·16 | 34·12	—	
18. Juli 1892	45.081·05	8.832·78	10.000·0	63.913·83	—	17.321·043	81.234·873	60.421·818 | 17.321·043	38·40 | 35·67	—	Die Höhe der Steinbrucher Re-servoire liegt 35·6 m über Null-punkt der Donau und der höchste Wasser-spiegel 41·80 m ob. Donau-Nullpunkt.
19. „ 1892	47.088·91	10.065·89	10.000·0	67.154·80	—	15.455·0	82.609·800	63.638·302 | 15.455·0	37·70 | 36·55	—	
20. „ 1892	45.285·10	9.629·07	10.000·0	64.914·17	—	16.868·155	81.782·325	64.251·529 | 16.868·155	38·35 | 38·30	—	
21. „ 1892	44.310·70	9.068·75	10.000·0	63.377·45	—	16.984·890	80.362·340	62.390·250 | 16.984·890	38·09 | 38·54	—	
22. „ 1892	45.843·00	10.417·57	10.000·0	66.260·57	—	13.882·184	80.142·756	65.321·817 | 13.882·183	38·97 | 38·91	—	
23. „ 1892	45.509·80	10.432·02	10.000·0	65.942·42	—	15.374·170	81.316·590	66.889·053 | 15.374·170	39·38 | 39·93	—	
24. „ 1892	45.848·60	10.464·96	10.000·0	66.313·56	—	18.698·350	84.971·910	62.262·377 | 18.658·350	39·63 | 39·58	—	
Ofner Seite.											
18. Jänn. 1892	19.304·00	—	—	19.304·00	—	19.304·00	19.872·575	—	—	61·60	Höhe der Josefs-berger Reservoirs liegt 36·0 m ober Donau-Nullpkt. Höchster Wasser-spiegel 61·80 m ober Nullpunkt. In diesem Quan-tums sind d. nach Post abgegebenen Wassermengen nicht enthalten.
19. „ 1892	17.610·50	—	—	17.610·50	—	17.610·50	19.048·0	—	—	61·50	
20. „ 1892	23.266·50	—	—	23.266·50	—	23.266·50	22.41·600	—	—	61·75	
21. „ 1892	25.265·80	—	—	25.265·80	—	25.265·80	25.765·800	—	—	61·90	
22. „ 1892	23.260·10	—	—	23.260·10	—	23.260·10	24.959·075	—	—	60·20	
23. „ 1892	25.349·55	—	—	25.349·55	—	25.349·55	26.037·050	—	—	59·10	
24. „ 1892	25.412·71	—	—	25.412·71	—	25.412·71	21.468·785	—	—	60·40	
18. Juli 1892	26.776·80	—	—	26.776·80	—	26.676·80	26.695·725	—	—	62·00	
19. „ 1892	26.043·80	—	—	26.043·80	—	26.043·80	21.043·800	—	—	61·90	
20. „ 1892	27.281·90	—	—	27.281·90	—	27.281·90	26.809·125	—	—	61·60	
21. „ 1892	26.483·60	—	—	26.483·60	—	26.483·60	26.052·200	—	—	61·65	
22. „ 1892	21.685·70	—	—	21.685·70	—	21.685·70	22.359·300	—	—	61·65	
23. „ 1892	25.026·50	—	—	25.026·50	—	25.026·50	25.142·276	—	—	61·65	
24. „ 1892	23.020·10	—	—	23.020·10	—	23.020·10	21.873·375	—	—	61·75	

also von dem täglichen Durchschnittsverbrauch mit 26·25% der kleinste aber mit 29·5% ab. Der Jahresverbrauch im Jahre 1880 betrug 7,565.138 m³, der Tagesdurchschnitt also 20.726 m³. Da die Einwohnerzahl dieses Stadttheiles im Jahre 1880 erst 287.600 Seelen betrug, war der Durchschnittsverbrauch pro Tag und Kopf im Jahresmittel 72 l. Im Jahre 1890 stieg derselbe bereits auf das 2·37fache, d. i. 171 l. Nehmen wir nun die Minima und Maxima des Jahres 1890 in Rechnung, so erhalten wir in ersterem Falle einen Verbrauch pro Tag und Kopf von rund 123 l, im letzterem Falle rund 202 l.*) Die regelmäßigen Jahres-

*) Nach den inzwischen zusammengestellten neueren Ausweisen des Director Wein stieg im Jahre 1891 der größte Tagesverbrauch (am 4. Juli 1891) auf 32.571 m³, hingegen fiel der kleinste Tagesver-brauch (am 28. März) auf 47.096 m³, somit der erstere das 1·91fache des letzteren betrug. — Die Abweichung des kleinsten Tagesverbrauches vom Mittel betrug 38·1%, die des größten 21·8%.

Digitized by Google

TABELLE III.

Betriebs-Entwicklung des Donauflnsseitigen Wasserwerkes vom Jahre 1873 angefangen.

Jahreszahl	Länge des Rohrnetzes in m	Anzahl der an die Wasserleitung angeschlossenen Objecte	Durchschnittlicher Tages-Consum in m^3	Wassergebühren in Gulden ö. W.	Gesammt-Betriebskosten in Gulden ö. W.	Selbstkostenperis eines m^3 Wassers in Kreuzer
1873	90·181	1099	8·840	215.186	97.740	3·03
1874	98·221	1297	9·748	231.229	91.462	2·56
1875	105·612	1463	11·055	250.252	85.296	2·11
1876	113·414	1629	12·196	262.943	80.135	1·75
1877	130·843	1789	13·856	298.375	83.991	1·72
1878	130·900	1933	16·192	307.277	91.501	1·55
1879	134·063	2125	19·836	323.469	82.185	1·15
1880	140·691	2399	20·527	340·138	76.610	1·01
1881	168·789	2743	25·182	364.885	85.050	0·92
1882	174·954	3176	29·211	401.545	94.872	0·89
1883	177·357	3626	31·072	449.246	102.609	0·86
1884	209·246	4140	35·892	496.277	101.682	0·86
1885	216·490	4361	44·092	507.750	110.888	0·87
1886	229·107	4758	45·121	553.314	124.364	0·76
1887	241·043	5170	48·244	558.721	141.116	0·80
1888	245·452	5400	57·783	613.069	148.833	0·82
1889	248·055	5447	54·138	617.696	153.236	0·78
1890	254·444	5696	63·575	665.960	171.570	0·88
1891	258·983	—	66·734	715·171	187.664	—

einnahmen stiegen von 1873 bis 1890 auf das 3·1fache, wobei die Betriebskosten nur auf das 1·75fache stiegen, dementsprechend die Selbstkosten eines Cubikmeter gelieferten Wassers von 3·03 Kreuzer auf 0·88 Kreuzer fielen. Die Anzahl der mit der Wasserleitung verbundenen Gebäude war, wie aus der Tabelle ersichtlich ist, im Jahre 1890 5696, hievon waren 2700 ebenerdige, 1215 einstöckige, 954 zweistöckige, 718 dreistöckige und 109 vierstöckige Häuser. In diesen waren 289.370 wassergebührenpflichtige Wohnungen, 5202 Badezimmer, 2108 Pissoirs, 26.043 Closets, 5232 Pferde und sonstiges Vieh, 1819 Wägen, 2548 wasserconsumirende Geschäfte, 1236 Gärten, 63 Springbrunnen, endlich 91 Fabriken, letztere mit 2212 m^3 angemeldetem täglichen Wasserbedarf.

Die Wasserabgabe ist unbeschränkt (à discretion) und erfolgt die Gebührenbemessung nach Wohnräumen. Laut den in Kraft stehenden Tarifen werden folgende Taxen eingehoben: Von jeder 40 m^2 Flächenraum nicht übersteigenden Wohnung fl. 1·50, von jeden weiteren 20 m^2 weitere fl. —·75, pro Badezimmer fl. 6·—, pro Pissoir fl. 3·—, für jedes Pferd oder sonstiges Vieh fl. 1·50, für jeden Wagen fl. 3·—, pro 1 m^2 Gartenfläche 3 kr. u. s. w. per Jahr. Für den Anschluss an die unfiltrirtes Wasser liefernde Leitung wird nur die Hälfte der vorstehenden Gebühren eingehoben. Für gewerbliche etc. Zwecke, so auch für größere Consumenten wird das Wasser nur mittelst Wassermesser abgegeben, u. zw. wird für filtrirtes Wasser pro Cubikmeter acht Kreuzer, für unfiltrirtes Wasser fünf Kreuzer eingehoben. Jedenfalls sind dies im Verhältnis zur Qualität des gelieferten Wassers viel zu hohe Preise, wodurch der Commune eine ungerechtfertigt hohe Rentabilität von den Wasserwerken zufällt.

Die Gesammt-Investition bei beiden Wasserwerken betrug im Jahre 1890 fl. 7,132.541·32. Der Durchschnittsverbrauch betrug im Jahre 1883 92 l, im Jahre 1890 aber 151 l pro Tag und Kopf. Was die Qualität anbelangt, so kann behauptet werden, daß das donaurechtsseitige Stadtgebiet (Ofen) durch das im Jahre 1881 erbaute Ofner Wasserwerk mit einem hygienischen Anforderungen entsprechenden Trinkwasser versorgt wird; in Folge dessen haben sich die gesundheitlichen Verhältnisse dieser Stadt seit Eröffnung dieses Wasserwerkes bedeutend gebessert, und hat die Sterblichkeit seit 1883 um 25% abgenommen. Dagegen entspricht das dem donaulinksseitigen Stadtgebiete zugeleitete Wasser nur selten den Anforderungen, ja nur zu oft ist es sanitätswidrig und ekelerregend. Nach mehrjährigen Untersuchungen des hauptstädtischen Chemikers Professor M. Ballo enthält das Donauwasser im Mittel 18·6% verbrennbare, flüchtige, organische Substanzen, doch steigt dieses Quantum zeitweise auch bis 50%, wodurch nicht nur das unfiltrirte Wasser zu Trinkzwecken ungeeignet wird, sondern auch das durch die

TABELLE IV.

Tabellarischer Ausweis der im Donauflnsseitigen (Pester) Stadttheil seit 1873 verbrauchten filtrirten und unfiltrirten Wässer.

Jahreszahl	Filtrirtes Wasser in Cubikmeter				Unfiltrirtes Wasser in Cubikmeter		Gesammt-Wasserverbrauch	Wasserstand der Donau am 1. Juni über dem Donau-Nullpunkt	Bemerkung
	Prodneirtes Wasser der Naturfilter	aus Ofen nach Pest geschleift	mittelst der künstlichen Sandfilter producirt	insgesammt an filtrirtes Wasser verbraucht	im Intravillan dem filtrirten Wasser beigemengt	im Extravillan wurde verbraucht			
1873	2,151.765	—	—	2,151.765	1,075.901	—	3.227.666	2·266	Von den Lindley'schen vier Brunnen gew.
1874	2,115.793	—	—	2,115.793	1.444.488	—	3.560.218	2·136	Die tiefere Ausmündung der Brunnen
1875	2,671.336	—	—	2,671.336	1.362.893	—	4.034.219	2·767	durch die C-Maschine beginnt.
1876	3,078.624	—	—	3,078.624	1.482.595	—	4.561.219	3·48	
1877	2,459.700	—	—	2,459.700	1.470.698	—	4.910.698	2·67	
1878	4,271.586	—	—	4,271.586	1.813.273	—	6.084.859	3·31	Der in Betrieb gesetzte horizontale Brunnen beginnt zu wirken.
1879	7,078.897	—	—	7,078.897	—	—	7.078.897	2·96	Der Vollbetrieb des Horizontal-Brunnens begann.
1880	7,565.138	—	—	7,565.138	—	—	7.565.138	3·18	
1881	8,295.724	—	—	8,295.724	66.818	815.177	9.177.719	2·85	Die Extravillan-Leitung wurde in Betrieb gesetzt.
1882	8,857.765	—	—	8,857.765	788.277	975.971	10.622.013	2·21	
1883	9,029.254	—	—	9,029.254	1,017.927	1,289.333	11.336.514	2·56	
1884	9,417.858	149.066	—	9,827.924	1,996.116	1,396.361	13.110.435	2·24	Der Bezug aus Ofen beginnt.
1885	8,913.802	3,267.979	—	12,181.780	998.932	2,772.487	15,953.199	1·89	
1886	10,178.339	3,627.249	—	13,800.588	1,047.936	1,620.606	16,469.130	1·95	
1887	9,967.248	3,249.125	—	13,290.373	2,134.263	2,344.647	17,769.283	2·21	
1888	15,364.059	3,049.959	—	16,413.118	2,771.429	1,888.657	21,072.595	3·07	Der verlängerte Horizontal-Brunnen beginnt zu wirken.
1889	11,163.920	3,620.167	603.629	15,389.725	3,204.276	1,774.256	20,368.257	2·44	Die Kunstfilter beginnen zu wirken.
1890	11,149.289	3,642.500	5,226.067	20,019.846	53.365	3,131.723	23,204.934	2·48	
1891	9,815.932	3,650.000	7,466.586	20,932.518	—	3,421.629	24,354.147	—	

Digitized by Google

Kunstfilter gewonnene Wasser nachtheilig beeinflusst wird. Besserer Qualität ist das mit den Sammelstollen (Naturfilter) gewonnene Wasser und entspricht dasselbe annähernd dem Ofner Wasserwerk gelieferten Wasser. Diesen ist reicher an mineralischen und ärmer an organischen Substanzen, erstere sind sogar fortwährend in Zunehmen begriffen. Doch entspricht auch dieses Wasser in Folge grosser Veränderlichkeit ebensowenig den hygienischen Anforderungen, wie das Donauwasser. Auch das mit den Kunstfilter-Anlagen gewonnene Wasser erscheint in seiner Qualität sehr ungleich, da die Sandfilter in ihrer Wirkung nicht immer gleich sind, sondern ziemlich unverlässlich erscheinen.

Wie aus dem Vorstehenden ersichtlich ist, sind die Verhältnisse der Wasserversorgung der ungarischen Hauptstadt sehr

Budapest
Donau
Csepel
Soroksár
Dunaharaszti
Taksony
Dunaharaszti
Kiskunlacháza
Vecsés
Ullö
Pusztavacs
Gyömrö
Monor
Pilis
Csévharaszt
Nagykáta
Kerepes
Pilisvörösvár
Solymár
Budakeszi
Budaörs
Törökbálint
Biatorbágy
Herceghalom
Etyek
Tárnok
Martonvásár
Perkáta
Ercsi
Adony
Enying
Sárbogárd
Csákvár
Bicske
Gánt
Csabdi
Mór
Sárkeresztes
Csór
Polgárdi
Pákozd
Sukoró
Székesfehérvár
Seregélyes
Vértesszőlős
Tatabánya
Oroszlány
Dorog
Esztergom
Piszke
Kesztölc
Dömös
Visegrád
Szentendre
Pomáz
Csobánka
Budakalász

Lehmschichte versenkten Bohrlöchern, ähnlich wie bei artesischen Brunnen, emporquillt. Bei Berücksichtigung des jährlichen Niederschlagsquantums und des in Rechnung ziehbaren Niederschlagsgebietes erscheint es ausgewiesen, daß die Kiesschichten im Durchschnitte jährlich etwa 12 Mill. oder täglich 32.000 m^3 Wasser liefern und dieses größtentheils innerhalb dieses Abschnittes der Donau — als Quellwasser — in diese einleiten. Dieses Wasser ist als sehr gut befunden worden. Das Grundwasser steht überall höher als das Donauwasser und fällt gegen den Fluss hin.

Bei Verfassung des Projectes hat Wein nur das bedeutend grössere, durch natürliche Filtration aus der Donau ersetzbare Grundwasser in Rechnung gezogen. Die technischen Daten dieses unter Aegyde der Firma Ganz & Co. ausgearbeiteten Projectes sind nun folgende: In der Mitte der Schotterschichte des Donau-Ufergebietes soll die, ähnlich wie bei dem Ofner Wasserwerke und theilweise auch bei dem neuen Pester Wasserwerkszuban in Verwendung stehende Wasserzewinnungs-Anlage errichtet werden, wo aus zwei 120 *m* von einander entfernten Saugschachten das Wasser zu heben sein wird. Jeder dieser beiden Schächte steht mit einem 2400 *m* langen Sammelstollen in Verbindung, welcher bei einem Donau-Wasserstande von + 3 *m* von der Uferlinie 10 *m* weit entfernt und mit der oberen Berührungs-fläche 1 *m* unter dem Nullpunkte der Donau liegt. Nachdem wegen des natürlichen Gefälles die Donau hier immer um 75 *cm* höher als am Pegel der Budapester Kettenbrücke steht, so bleibt über den gelochten Gusseisen-Rohren, welche den Stollen bilden sollen, immer eine 1·75 *m* hohe Wassersäule auch dann, wenn der Wasserstand der Donau an der Kettenbrücke den Nullpunkt erreicht hat. Der horizontale Brunnen würde in derselben Weise hergestellt werden, wie dies bei dem Ofner Wasserwerke erfolgte, u. zw. würden in einem auf 4 *m* Breite und entsprechender Tiefe ausgehobenen Graben, unten 0·3 *m* hoch fussgrosse und immer zunehmend große Bruchsteine gelegt werden, worauf in die Mittellinie des Schachtes das durchlöcherte Rohr gelegt wird: auf dieses kommt neuerdings Bruchstein und dann der ausgehobene Schotter bis zur Höhe, wo die natürliche Lehmschichte verkommt; hier würde dann der ausgegrabene Lehm neuerdings zurückgelegt werden, um das directe Eindringen des Niederschlages zu verhindern. Die Aufgabe des sortirt eingebrachten Schotters, beziehungsweise Bruchsteines ist zu verhindern, daß Sand in das Sammelrohr eindringe. Die Zweitheilung des Stollens erscheint aus dem Grunde nothwendig, damit bei allenfallsiger Vergrößerung der eine Flügel in Function bleiben könne, während in dem anderen gearbeitet wird; überhaupt lässt sich durch eine derartige Zweitheilung der werthvolle Schottergrund vortheilhaft ausnützen. Der Horizontalbrunnen ist in solchen Dimensionen projectirt, daß jeder Flügel bis 5200 *m* verlängert werden könne, ohne daß nach dieser Vergrößerung das Rohr zur Leitung des Wassers zu eng sein würde. Bei einer Tagesproduction von 250.000 m^3 (also bei 5200 *m* Länge des Stollens) würden die einzelnen Abschnitte des Sammelrohres folgende sein: Beim Saugschachte beginnt dasselbe mit 2000 *mm* Durchmesser, nach 400 *m* Länge fällt der Durchmesser auf 1900 *mm*, nach weiteren 400 *m* auf 1790 *mm* und wird so nach je 400 *mm* entsprechend kleiner, so daß bei 5200 *m* der Durchmesser 400 *mm* sein würde. Um die vorerst benöthigten 120.000 m^3 Wasser täglich zu gewinnen, werden die beiden Flügel des Sammelrohres vorläufig nur je 2400 *m* lang und würden deren Diameter in den sechs je 400 *m*-Abschnitten 2000, 1900, 1790, 1680, 1550 und 1420 *mm* sein. Der nördliche Theil des Brunnens sollte ein Gefälle von 1 : 16.000 erhalten, wie ein solches der Donaustrem in diesem Abschnitte hat. Der südliche Flügel des Stollens aber hätte sein Gefälle in der Weise erhalten, daß die Oberkante des gelöcherten Rohres — 1 *m* in einer Linie liegen und die Abstufungen im Durchmesser in der Unterkante als Gefälle dienen sollten. Verticale Brunnen will Wein nicht anwenden, da in diesem Falle, um das ganze die Schotterlager passirende Wasser auffangen zu können, Brunnen an Brunnen gereiht werden müsste, was unverhältnismässig hohe Kosten verursachen würde; weiters musste der Umstand in Betracht gezogen werden, daß die Saugröhren, welche aus den einzelnen Brunnen das Wasser heraushieben würden, einzeln 2400, bezw. 5200 *m* lang sein würden, welche zu verlegen und als Saugrohre dauernd dicht zu erhalten sehr schwierig wäre, oder aber müssten dieselben aus Sicherheitsrücksichten in schlieſbare Stollen gelegt werden, was sehr kostspielig wäre.

Was die Güte des Wassers anbelangt, führt Wein diesbezüglich aus, daß das durch den Horizontalbrunnen gelieferte Wasser zumindest so gut sein muss, wie dasjenige des Ofner Wasserwerkes; ja, was die Temperaturverhältnisse anbetrifft, muss dasselbe noch besser sein, weil in Folge der geringeren Filtrationsgeschwindigkeit das Wasser länger in Schotter bleibt. Auch könne die Menge des Wassers nicht abnehmen, weil die Einfallsgeschwindigkeit des Donauwassers in 24 Stunden nur 0·338 *m* oder nicht ganz $^1/_{300}$ eines Millimeters per Sec. beträgt, was bei dem Umstande, als der Strom eine Schnelligkeit von $^1/_4$ bis $^1/_2$ *m* in der Secunde besitzt, viel zu gering ist, als daß nicht der an den Einfallstellen sich legende Schlamm immer wieder fortgeschwemmt werden muss. Als Beweis hiefür führt Wein das Ofner Wasserwerk an, welches seit zehn Jahren ununterbrochen im Betrieb ist und sich nicht verschlammt hat.

Uebrigens hat der Director der Firma Ganz & Co., A. Mechwart, das Project noch mit einer Ergänzung versehen, welche die Ergiebigkeit des Wasserwerkes auf alle Zeiten zu sichern geeignet erscheint. Von Erfahrungen ausgehend, welche der Berliner Wasserwerks-Ingenieur Carl Piefke gemacht, daß nämlich unreines, vom Schlamm befreites Wasser auf Sandboden geschüttet, durch die im Boden eintretende Aëration seiner organischen Bestandtheile und der organischen Lebewesen entledigt wird, gelangte Mechwart zu der Folgerung, daß es leicht sein müsse, eine Construction zu finden, durch welche das der Donau entnommene, vom Schlamme gereinigte und dem Schotterboden an geeigneter Stelle übergebene Wasser das nach dem Horizontalbrunnen häufigende Quellwasser vermehren würde. Dieser Idee gemäß hat Wein einen Vorfilter projectirt, welcher in einer Entfernung von 70 *m* vom Horizontalbrunnen aufgestellt, das darauf geleitete und zuvor gesetzte Donauwasser mechanisch reinigt, um es sodann dem Schotterlager zu übergeben, in dessen Innern das Wasser durch Gravitation seinen Weg nach dem Horizontalbrunnen hin nimmt. In die Donau zurück kann das solchermaßen aufgeschlittete Wasser darum nicht fließen, weil es auf seinem Wege den Horizontalbrunnen trifft und von demselben aufgefangen wird. Durch dieses Verfahren, das indes nur in dem Falle anzuwenden wäre, wenn wider alles Erwarten die Schotterschichte an der der Donau zugewendeten Seite sich zu verschlammen anfangen sollte, würde eine Vernehrung des Wasserquantums und ein Gegenstrom zur Reinwaschung des Schotters erreicht werden. Es bedarf wohl keines Beweises, daß das in dem Vorfilter vom Schlamme gereinigte Wasser auf dem 70 *m* langen Wege, den es bis zu den Horizontalbrunnen unterirdisch in dem Schotterlager machen muss, sowohl bezüglich des Inhaltes an Mikroorganismen als auch in Bezug auf den Temperaturgrad verbessert werden muss. Was speciell die Ausgleichung der Temperatur auf die mittlere Jahrestemperatur betrifft, so wird diese hier dadurch erreicht, daß das von dem Vorfilter eingeleitete Wasser fünf Tage lang in der mächtigen Schotterschichte unterirdisch verbleibt und deren Temperatur annimmt, während bei gewöhnlichen Kunstfiltern in Folge der geringen Masse des Sandes und der oberirdischen Lage desselben das Wasser jeder Temperatur-Veränderung ausgesetzt ist und höchstens acht Stunden in der Filterschichte verweilt. Auf dieser Basis sind vier Filtergebäude geplant, jedes Gebäude von 250 *m* Länge und 7 *m* Breite und jedes in fünf Filterbetten getheilt. Die Gesammtkosten für 60.000 m^3 zu filtrirendes Wasser sammt Maschinen und Klärbassins werden auf etwa fl. 350.000 veranschlagt. Die Vortheile dieses Filtrirungsverfahrens gegenüber den gewöhnlichen Kunstsandfiltern bestehen in der größeren Wohlfeilheit und Einfachheit sowohl in der ersten Anlage als auch im Betriebe, in der Entbehrlichkeit eines sogenannten Reinwasserbassins, in der Befreiung des Donauwassers von den in ihm befindlichen organischen Bildungen, endlich in der Verbesserung der Temperatur-Verhältnisse.

(Schluss folgt.)

Digitized by Google

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Der Finanz-Minister hat den Secretär der General-Direction der Tabakregie, Herrn Adolf Freiherrn v. Merkl-Reinsee, zum Finanzrath und Inspector ernannt.

Offene Stellen.

11. Verwalterstelle bei der k. k. technischen Hochschule in Prag, System. Bezüge der IX. Rangsclasse, sowie Amtswohnung. Gesuche bis 31. Mai 1893 an die k. k. Statthalterei in Prag.

12. Assistentenstelle für die bautechnischen Fächer an der k. k. Staatsgewerbeschule in Czernowitz. Jahresgehalt 600 fl. Gesuche bis 25. Mai l. J. an die Direction der k. k. Staatsgewerbeschule in Czernowitz.

13. Ingenieurstelle bei der kgl. Freistadt Losonez. Jahresgehalt und Quartiergeld. Gesuche bis 20. Mai an den Stadtmagistrat in Losonez.

14. Bau-Praktikantenstelle mit dem jährlichen Adjutum von 800 fl. zu besetzen. Gesuche mit dem Nachweise der absolvirten technischen Hochschulen (Hochbau und Wasserbau) der mit gutem Erfolge abgelegten Staats- und Diplomsprüfungen und des Alters sind bis 31. Mai l. J. an die k. u. k. Privat- und Familienfonds-Güter-Direction in Wien zu richten.

15. Ober-Ingenieursstelle mit den Bezügen der VIII., eventuell eine Ingenieursstelle der IX., eine Bau-Adjunctenstelle der X. und eine Bau-Praktikantenstelle der XI. Rangsclasse zu besetzen. Gesuche sind bis 1. Juni an das k. k. Statthalterei-Präsidium in Linz einzubringen.

Preisausschreibung.

Der Stadtrath von Löbau in Sachsen schreibt einen Wettbewerb unter deutschen und österreichischen Architekten zur Erlangung von Skizzen für ein Restaurationsgebäude mit Concertgarten auf dem Löbauer Stadtberge aus. Das Preisrichteramt haben übernommen die Herren: Baurath C. Lipsius-Dresden, Redacteur K. E. O. Fritsch-Berlin, Inspector Ehrenberg und Oberamtsrichter Bauer in Löbau. Zur Vertheilung gelangen drei Preise im Gesammtbetrage von 3000 Mark. Der Abgabetermin ist am 29. Juli 1893.

Zur Stellung der Techniker. Eine erfreuliche Nachricht für die Techniker kommt aus der Landeshauptstadt Oberösterreichs. In der Sitzung des Gemeinderathes von Linz am 3. Mai l. J. wurde der Landes-Oberingenieur, Herr Emil König zum Vice-Bürgermeister gewählt. Es ist dies unseres Wissens in Oesterreich der erste Fall, daß ein Techniker in das Präsidium eines großen Gemeindewesens gewählt wurde.

Bauordnung für Wien. Der Wiener Gemeinderath hat in seiner Plenarsitzung vom 24. März 1893 folgende Beschlüsse gefasst: In Durchführung der §§ 71, 82 und 83 der abgeänderten Bauordnung für Wien sind, insolange der General-Regulirungsplan nicht besteht, folgende Bestimmungen einzuhalten: 1. Die im beiliegenden Plane *) mit blauer Farbe bezeichneten Gebietstheile, das sind: im II. Bezirke der ganze, am linken Ufer des Donaustromes gelegene Theil, dann am rechten Ufer die nördlich von der Franz Josefs-Jubiläumsbrücke gelegene Spitze der Brigittenau, der oberhalb der Kronprinz Rudolfsbrücke zwischen der Nord- und Nordwestbahn und der Donau gelegene Theil mit Ausnahme eines Streifens zwischen der Vorgartenstraße und der Hochstraße zunächst der Kronprinz Rudolfstraße, die Fläche längs der Donau unterhalb der Kronprinz Rudolfsbrücke und die südöstlich vom Reunplatze gelegene Inselspitze; im III. Bezirke der Erdbergermais zunächst dem Schlachthause mit Ausnahme von Streifen längs der projectirten Gürtelstraße; im X. Bezirke die äußeren Theile desselben jenseits der Wasserscheide am Wienerberge mit Ausnahme von Streifen längs der Hamberger-, Laxenburger- und Triesterstraße und dem Lauerwäldchen; im XI. Bezirke das ganze Gebiet desselben mit Ausnahme von Streifen längs der Gürtelstraße und den Straßen nach Schwechat und Albern, dann dem Dreieck zwischen der Staatsbahn, der Schlachthausbahn und der Hauptstraße, dem Theile zwischen der Hauptstraße, dem Neustädter Canale und der Feldgasse und endlich den Gebieten um das Lauerwäldchen, um den Centralfriedhof und um das Neugebäude; im XIX. Bezirke der Theil zwischen dem Donaucanale einerseits und der Outgrenze der Meteorologischen Reichsanstalt, der Heiligenstädter Straße, der Weinberggasse, dem Hohlwege und der Eichelhofgasse andererseits, werden im Sinne des § 71 B.-O. vorzugsweise für die Anlage von Industriebauten bestimmt. 2. In den im beiliegenden Plane mit gelber Farbe bezeichneten Gebietstheilen, das sind: im II. Bezirke die Streifen nördlich und nordöstlich des Praters, in der Tiefe eines Häuserblockes; im X. und XI. Bezirke ein Streifen um das Lauerwäldchen und Theile an den Straßen nach Albern und Schwechat; im XII. Bezirke der äußere Theil mit dem Tivoli, Altmannsdorf und Hetzendorf; im XIII. Bezirke das ganze Gebiet desselben mit Ausnahme von Theilen von Penzing, Baumgarten und Breitensee nächst der Hütteldorferstraße, der Poststraße und dem Frachten-Bahnhofe; im XIV., XVII., XVIII. und XIX. Bezirke die äußeren Theile, begrenzt von der Montleartstraße und der Verlängerung derselben, dem Alsbache, den Friedhöfen von Hernals und Währing, dem südlichen und östlichen Rande der Hohen Warte und dem verbauten Theile von Nussdorf, wird mit Bezug auf § 82 B.-O. die Art der Verbauung mit Wohnhäusern in der Weise bestimmt, daß ersteus dieselben außer einem bewohnbaren Erdgeschoße (Parterre oder Tiefparterre) nicht mehr als höchstens zwei Stockwerke erhalten dürfen, wobei ein Mezzanin als Stockwerk zu rechnen ist, jedoch einzelne über diese Geschoße hinausragende Gebäudetheile, wie Thürme, Giebel und dergleichen nicht zu beanständen wären und daß zweitens neue Wohnhäuser in der Regel, insoferu sie nicht in bereits bestehenden Straßen oder Plätzen mit geschlossener Bauweise liegen oder mit Rücksicht auf die Parcellentheilung nur in einer solchen Bauweise zulässig sind, freistehend auszuführen sind. 3. Um dem General-Baulinienplane nicht vorzugreifen, sind alle weiteren Beschränkungen in der Art der Verbauung nur von Fall zu Fall, je nachdem es die örtlichen Verhältnisse oder bereits begonnene Anlagen bedingen, festzusetzen und auch die im § 83 in Aussicht genommenen Erleichterungen vorläufig nur von Fall zu Fall zu gewähren.

*) Der Plan erliegt im Vereins-Secretariate zur Einsicht. A. d. R.

Bücherschau.

6648. **Das Biegen des Holzes**, ein für Möbelstabrikanten, Wagen- und Schiffbauer, Böttcher etc. wichtiges Verfahren. Mit besonderer Rücksichtnahme auf die Thonetsche Industrie von Wilhelm Franz Exner. Dritte, gänzlich neubearbeitete und erweiterte Auflage von Professor Georg Lanbocck. VI und 80 Seiten. Mit 8 Folgetafeln. Weimar 1893, Bernhard Friedrich Voigt. (Preis Mk. 3. —.)

Den in diesem Hefte behandelten Gegenstand erörterte zuerst im Jahre 1876 Prof. Exner in einem Vortrage. Das lebhafte Interesse, das sich daran knüpfte, bewog ihn, den Stoff in einer Monographie zu bearbeiten. Der Erfolg der so entstandenen Schrift zeigte sich darin, daß schon 1880 eine zweite Auflage nöthig war. Seither hat das Biegen des Holzes eine große Ausbildung erfahren: man wollte deshalb eine dritte Auflage erscheinen lassen. Prof. Exner war jedoch an der Ausarbeitung gehindert und Prof. Lanbocck hat nun das Buch neu bearbeitet und bedeutend erweitert. Namentlich die Gelegenheit, mehrere Fabriken der Gebrüder Thonet zu besichtigen, hat es dem Verfasser ermöglicht, manches Neue auf dem Gebiete des Holzbiegens im Möbelbau mitzutheilen. Die treffliche Arbeit, die dem Leser genauen Aufschluss gibt über den heutigen Stand des Verfahrens, Holz zu biegen, ist auch in recht entsprechender Weise ausgestattet und verdient deshalb die gleichen Erfolge, wie sie den früheren Auflagen beschieden war.

INHALT. Ueber das Hochwasser der Wien am 8. Juni 1892. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 9. Februar 1893, von Carl Paseber, Inspector der k. k. Staatsbahnen. — Die Wasserversorgung Budapests. Von Ingenieur Victor Berdenich. — Vermischtes. Bücherschau.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 19. Mai 1893. Nr. 20.

Ueber die dynamische Wirkung bewegter Lasten auf Brücken.

Von Professor J. Meinig.

Im Nachstehenden wird versucht, den Einfluss annähernd festzustellen, den die Bewegungsgeschwindigkeit der Lasten auf die Beanspruchung der Brückenträger zur Folge hat. Es ist dies ein Thema, das schon wiederholt in der technischen Literatur und in Fachkreisen zum Gegenstand von Erörterungen gemacht worden ist, wobei aber sehr auseinandergehende Ansichten und Schlussfolgerungen entwickelt worden sind. Während Manche der Bewegungsschnelligkeit der Lasten — vorausgesetzt, daß nicht Unregelmäßigkeiten in der Bahn zu Stößen und Erschütterungen Anlass geben — keine bedeutende Wirkung auf die Beanspruchung der Träger zuerkennen wollen und sich hiebei auf die Erfahrungsthatsache berufen, daß die Durchbiegung der Brücken bei Schnellfahrt in der Regel kaum merklich größer ausfällt, ja in einzelnen Fällen sich sogar geringer ergeben haben soll, als beim langsamen Auffahren der Belastungszüge, sind Andere einer entgegengesetzten Meinung, ja man hört sogar die Ansicht aussprechen, daß unsere Brückentheorie, welche nur statische Lasteinwirkungen berücksichtigt, trotz des eingeführten Sicherheitscoëfficienten unter Umständen unzureichende Sicherheit in den Constructionen bieten kann und daher auf eine andere, dynamische Grundlage gestellt werden sollte.

Nach diesen sehr abweichenden Anschauungen zu urtheilen, liegt eine befriedigende Klarstellung des Problems der dynamischen Lasteinwirkung derzeit noch ziemlich ferne, und man wird bei den kaum zu überwindenden Schwierigkeiten einer strengen mathematischen Behandlung eine solche Klarstellung auch nur von planmäßig durchgeführten Versuchen erhoffen können. Nachdem aber derartige Beobachtungsdaten bisher fehlen, so soll im nachstehenden Beitrage zu dieser Frage versucht werden, wenigstens auf dem Wege der Näherungsrechnung und durch Trennung der Einzelerscheinungen, in denen sich die Wirkung bewegter Lasten äußert, zu einem angeführten Urtheil über die Größe der in Rede stehenden Einflüsse zu gelangen.

Wir können die von der Bewegung rollender Lasten herrührende Einwirkung auf eine Tragconstruction in die folgenden Einzelwirkungen auflösen:

1. in die Wirkung dieser Lasten im Ruhezustande; d. i. die statische Einwirkung;

2. in die Verursachung von Schwingungen, herbeigeführt durch den Umstand, daß die durch die Verschiebung der Lasten erzeugte Formveränderung mit einer gewissen Geschwindigkeit vor sich geht;

3. in die Vermehrung (oder Verminderung) des Druckes der Lasten in Folge der im Allgemeinen krummen Bahn, welche der Lastschwerpunkt beim Bewegen der Last beschreibt;

4. in die Stoßwirkungen, herbeigeführt durch Unebenheiten der Bahn oder durch sonstige Unregelmäßigkeiten in der Bewegung der Fahrzeuge. Dieselben können sich in periodisch wiederkehrenden Impulsen äußern (Schienenstöße) und Schwingungen erregen, die sich entweder verstärken oder zum Theil aufheben. Endlich ist noch

5. zu berücksichtigen, daß die verticalen Raddrücke fahrender Locomotiven erheblichen Schwankungen unterworfen sind und daß insbesondere — worauf Professor v. Radinger aufmerksam gemacht hat — durch die an den Triebrädern angebrachten Gegengewichte regelmäßig abwechselnde Be- und Entlastungen stattfinden, wodurch einestheils die statische Wirkung auf die Träger und auf die Fahrbahnconstruction vergrößert wird, anderentheils aber auch Schwingungsimpulse erzeugt werden können, die zu den oben erwähnten hinzutreten.

Man hat nun auch noch bei Erörterung der dynamischen Einwirkung der Lasten die Befürchtung ausgesprochen, daß bei einer gewissen Geschwindigkeit des Eintretens der Last örtlich sehr hohe Materialbeanspruchungen entstehen können, bevor die volle Widerstandsfähigkeit der ganzen Trägerconstruction geweckt ist. Dies ist bezüglich der Momentankräfte (Stoßwirkungen) unzweifelhaft richtig. Jedermann weiß, daß eine Glaskeibe von einer Büchsenkugel durchschossen werden kann, ohne zu zersplittern und es ist denkbar, daß sich bei einer Trägerconstruction, beispielsweise einem Fachwerke, die volle Kraft eines Stoßes blos einem Theile eines Trägers mittheilt und dieser vielleicht zum Bruche bringt, während die übrigen Theile noch gar nicht Zeit gehabt haben in Action zu treten. Für die praktische Wirklichkeit scheint uns jedoch die Bedeutung dieser örtlichen Einwirkung bewegter Lasten sehr überschätzt; bei ruhiger stoßfreier Bewegung ist dieselbe so gut wie nicht vorhanden, da die Fortpflanzung der elastischen Spannungen im Eisen selbst den größten Geschwindigkeiten der Eisenbahnzüge gegenüber noch als eine augenblickliche angesehen werden kann, und was die Stoßwirkungen der Fahrzeuge anbelangt, so sind diese bei gut erhaltener Bahn nicht von jener Intensität, um im Vergleiche zur Gesammtbeanspruchung örtliche Ueberanstrengungen in dem gemeinten Sinne hervorzubringen.

Von den oben angeführten dynamischen Einwirkungen der bewegten Lasten sind die in Punkt 2 und 3 bezeichneten noch am ehesten einer angenäherten, rechnungsmäßigen Ermittlung zugänglich. Wir ziehen zunächst blos die erste dieser beiden Einwirkungen in Betracht.

1.

Es sei irgend ein Stabtheil einer Trägerconstruction mit der Spannung S belastet, welche ihm im Ruhezustande die elastische Verlängerung λ ertheilt. Bei dem Elasticitätscoëfficienten E, dem Querschnitt F und der Länge l des Stabes ist $S = \frac{EF}{l}\lambda = k\lambda$.

Tritt diese Spannung S mit der Geschwindigkeit v_0 in den Stab ein, so versetzt sie denselben in longitudinale Schwingungen. Der Stab schwingt um seine statische Gleichgewichtslage und es berechnet sich die Schwingungsweite aus

$$\gamma_0 = \pm v_0 \sqrt{\frac{\lambda}{g}}$$

wenn g die Beschleunigung der Schwere bezeichnet.*) Damit würde sich die Spannungsvergrößerung im Stabe in Folge der Schwingung mit

$$\Delta S = k\gamma_0 = \pm k v_0 \sqrt{\frac{\lambda}{g}}$$

ergeben. Die Dehnungsgeschwindigkeit v_0 kann aus der Einflusslinie der Stabspannung abgeleitet werden. Es sei $V = \frac{dx}{dt}$ die

*) Hat in einem bestimmten Augenblicke der Stab seine statische Dehnung λ um γ verlängert und ist daselbst v die Dehnungsgeschwindig-

Digitized by Google

Geschwindigkeit (Meter pro Secunde), mit der sich die Lasten über den Träger bewegen, dann ist

$$c_0 = \frac{d\lambda}{dt} = \frac{1}{k}\,\frac{dS}{dx}\cdot\frac{dx}{dt} = \frac{1}{k}\,V\,\frac{dS}{dx}$$

und es wird sonach auch

$$\Delta S = \pm\, V\,\frac{dS}{dx}\sqrt{\frac{k}{g}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

Stellt Fig. 1 die für die Lastenheit gezeichnete Einflusslinie der Stabkraft dar, ist ferner S_0 die Spannung des Stabes

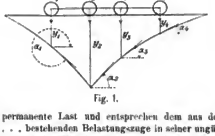


Fig. 1.

durch die permanente Last und entsprechen dem aus den Lasten $G_1\ G_2\ G_3\ \ldots$ bestehenden Belastungszuge in seiner ungünstigsten, die größte statische Einwirkung hervorrufenden Stellung die Ordinaten $y_1, y_2, y_3\ \ldots$ der Einflusslinie, so wird die Stabspannung $S = S_0 + G_1 y_1 + G_2 y_2 + G_3 y_3 + \ldots = S_0 + \Sigma\, G\, y$ und

$$\frac{dS}{dx} = G_1 \operatorname{tg}\alpha_1 + G_1 \operatorname{tg}\alpha_2 + G_3 \operatorname{tg}\alpha_3 = \Sigma\, G \operatorname{tg}\alpha.$$

Es folgt daher aus 1) die Spannungsvermehrung in Folge der mit der Geschwindigkeit V sich bewegenden Lasten

$$\Delta S = \pm\, V\sqrt{\frac{k}{g}}\cdot\Sigma\, G \operatorname{tg}\alpha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Berücksichtigt man noch, das $\lambda = \frac{\sigma}{E}\,l$ ist und setzt man die specifische Spannung σ, welche in dem oben angegebenen Belastungsmomente bei Ruhelast auftreten würde, $\sigma = 400,\ 600,$ $800\ kg/cm^2$, so ergibt sich beziehungsweise $\sqrt{\frac{k}{g}} = 0{\cdot}0045,\ 0{\cdot}0055,$ $0{\cdot}0064\ \sqrt{l}$, allgemein $= c\sqrt{l}$, worin $c = \sqrt{\frac{\sigma}{Eg}}$ und l die Länge des Stabes in Meter ist. Man hat sonach auch

$$\Delta S = \pm\, c\, V\sqrt{l}\cdot\Sigma\, G \operatorname{tg}\alpha \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

Betrachten wir nun zunächst solche Stäbe, deren Einflusslinie nach Fig. 2 gestaltet ist, in welchen also die größte

---

keit, so wird die durch die Dehnung geweckte elastische Gegenkraft $= k\,(\lambda + \gamma_1)$ und es besteht die Arbeitsgleichung

$$S\frac{\sigma^2 - \sigma_0^2}{2\,g} = S\cdot\gamma_1 - \int_0^{\eta_1} k\,(\lambda + \gamma)\,d\,\gamma_1 = -\frac{1}{2}\,k\,\gamma_1^2$$

c wird gleich Null für die Schwingungsweite $\gamma_1 = \pm\,\sigma_0\sqrt{\frac{S}{gk}} = \pm\,\sigma_0\sqrt{\frac{\lambda}{g}}$

Da $v = \frac{d\,\gamma_1}{dt}$ ist, so hat man auch $\frac{S}{g}\left(\frac{d\,\gamma_1}{dt}\right)^2 = \frac{S}{g}\,\sigma_0^2 - k\,\gamma_1^2$, oder

$$dt = \frac{\sqrt{\frac{S}{g}}}{\sqrt{\frac{S}{g}\,\sigma_0^2 - k\,\gamma_1^2}}\cdot d\,\gamma_1.$$ Die Integration dieses Ausdruckes zwischen

den Grenzen $\pm\,\gamma_1$ gibt die halbe Schwingungsdauer. Man erhält hienach für die ganze Dauer eine Schwingung $t = 2\,\pi\sqrt{\frac{S}{g\,k}} = 2\,\pi\sqrt{\frac{\lambda}{g}}$.

Spannung auftritt, bevor die erste Last die tiefste Stelle der Einflusslinie überschreitet. Es gilt dies bekanntlich entweder strenge, oder bei größerer Knotenweite wenigstens sehr nahe, für die sämmtlichen Gitterstäbe der Fachwerksträger und bei

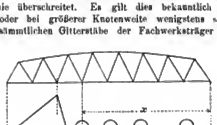


Fig. 2.

statischer Bestimmtheit des Fachwerks ist die Einflusslinie in der Belastungsstrecke überdies eine Gerade. Es bezeichne in diesem Falle Y die größte Ordinate der Einflusslinie, x die Belastungsstrecke, dann ist $\operatorname{tg}\alpha = \frac{Y}{x}$ und $\Sigma\, G \operatorname{tg}\alpha = \frac{Y}{x}\,\Sigma\, G$. Setzt man noch die von der Verkehrslast bei statischer Einwirkung hervorgerufene größte Gitterstabspannung

$$S_p = S - S_0 = \Sigma\, G\, y = \frac{1}{m}\,Y\,\Sigma\, G$$

worin m ein noch näher zu bestimmender Coëfficient, so ergibt sich schließlich als Spannungsvermehrung in den Gitterstäben in Folge der ad 2) angeführten dynamischen Einwirkung

$$\Delta S = \pm\, m\cdot c\cdot\frac{Y\sqrt{l}}{x}\cdot S_p \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

Der Coëfficient m würde für eine gleichmäßig vertheilte Last $= 2$ zu setzen sein. Für den aus Einzellasten bestehenden Belastungszug wird m etwas kleiner und nähert sich erst bei großer Länge der belasteten Strecke der Grenze 2. So erhält man unter Zugrundelegung des in der österreichischen Brückenverordnung angegebenen ideellen Belastungszuges (drei vierachsige Locomotiven mit je 13 t sammt Tender mit je 10 t Achsdruck) aus $m = \frac{Y\,\Sigma\, G}{\Sigma\, G\, y}$

für $x =$	2	5	10	15	20	25	30	35	40 Meter
$m =$	1·43	1·56	1·60	1·55	1·90	1·72	1·72	1·81	1·71

Führt man, um zu einem Urtheil über die Größe der in Betracht gezogenen Einwirkung zu gelangen, die Mittelwerthe $c = 0{\cdot}005$ und $m = 1{\cdot}7$ ein, setzt man ferner die maximale Zugsgeschwindigkeit $V = 20$ Meter per Secunde, so ergibt sich

$$\Delta S = \pm\,\frac{0{\cdot}2\sqrt{l}}{x}\cdot S_p \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

Hierin sind x und l in Metern einzusetzen.

Bei Parallelfachwerksträgern wird sich dieser Einfluss in der Erhöhung der obern und untern Grenzspannung sämmtlicher Gitterstäbe äußern, mit Rücksicht auf die permanente Spannung durch das Eigengewicht aber nur für die in der Trägermitte gelegenen Stäbe eine nennenswerthe Bedeutung erlangen. Bezeichnet L die Spannweite des Trägers und nimmt man für die verticalen Gitterstäbe $l = \frac{1}{8}\,L$, für die Zugdiagonalen $l = 0{\cdot}18\ L$ an, ferner daß die mittlere Strecke des Trägers, in welcher die beiden Grenzspannungen entgegengesetzten Zeichen erhalten, $0{\cdot}2\ L$ betrage, so wird mit $x = 0{\cdot}4\ L$ in der Trägermitte

Digitized by Google

$$\left.\begin{array}{l} \text{für die Verticalstäbe } \Delta S = \pm \dfrac{0{\cdot}18}{\sqrt{L}} S_p \\ \text{für die Diagonalen } \Delta S = \pm \dfrac{0{\cdot}21}{\sqrt{L}} S_p \end{array}\right\} \quad \ldots \quad 6)$$

Hienach beträgt die Schwingungsspannung in den mittleren Diagonalen bei einer Trägerlänge

$L =$	16	25	50	100 Meter
$\Delta S =$	5·2	4·2	3·0	2·1%

der von der Verkehrslast bei statischer Einwirkung hervorgerufenen grössten Spannung.

Weit beträchtlicher kann diese dynamische Einwirkung bei den Trägern mit gekrümmten Gurten werden. Hier kommt nämlich die Vergrösserung der unteren Grenzspannung zu berücksichtigen, welche die am Trägeranfange gelegenen Gitterstäbe durch die auffahrende Last erleiden. So beträgt beim Parabelträger (Fig. 3) die Erhöhung der Gesammtspannung der Diagonalen $d\,d_1$ des zweiten Faches

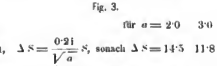


Fig. 3.

wenn für $a = 2{\cdot}0 \quad 3{\cdot}0 \quad 4{\cdot}0$

$a_1 = a$ ist, $\Delta S = \dfrac{0{\cdot}2\,i}{\sqrt{a}} S$, sonach $\Delta S = 14{\cdot}5 \quad 11{\cdot}8 \quad 10{\cdot}2\,\%$

$a_1 = 0{\cdot}6\,a$ ist, $\Delta S = \dfrac{0{\cdot}33}{\sqrt{a}} S$, sonach $\Delta S = 23{\cdot}4 \quad 19{\cdot}0 \quad 16{\cdot}5\,\%$

Beim Schweidler-Träger erfahren die Diagonalen des Endfaches eine Druckespannung in der Grösse von circa $\dfrac{30}{\sqrt{L}} \dfrac{q}{2q+p}\,\%$ der grössten Zugspannung, wenn q das Eigengewicht und p die Verkehrslast per 1. M. bezeichnet.

Nicht mehr ganz unbeträchtlich wird auch die Spannungsvergrösserung bei solchen Hilfsverticalen, die nur eine Knotenlast zu tragen haben. (Fig. 4.) Man erhält hiefür, wenn wieder

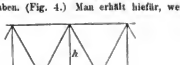


Fig. 4.

S_p die grösste Spannung durch die ruhend gedachte Verkehrslast bezeichnet

$$\Delta S = m\,c\,.\,\frac{V.\sqrt{h}}{a}\,S_p\,. \quad \ldots \quad 7)$$

Der Coëfficient m ist von den Achsdrücken und Radständen der verkehrenden Locomotiven abhängig. Für die vierachsige Maschine mit 1·2 Meter Radstand, ferner für $V = 20$ Meter pro Secunde und

für $a = 1{\cdot}5 \quad 2{\cdot}0 < 2{\cdot}4 > 2{\cdot}4 \quad 3{\cdot}0 \quad 4{\cdot}0 \quad 5{\cdot}0$ Meter

wird $m = 0{\cdot}71 \quad 0{\cdot}56 \quad 0{\cdot}50 \quad 1{\cdot}00 \quad 0{\cdot}83 \quad 0{\cdot}71 \quad 0{\cdot}66$

womit sich

für $h = 1{\cdot}7\,a$, $\Delta S = 9{\cdot}7 \quad 6{\cdot}6 \quad 5{\cdot}4 \quad 10{\cdot}9 \quad 8{\cdot}1 \quad 6{\cdot}0 \quad 5{\cdot}0\,\%$

„ $h = a \quad \Delta S = 7{\cdot}4 \quad 5{\cdot}0 \quad 4{\cdot}1 \quad 8{\cdot}3 \quad 6{\cdot}2 \quad 4{\cdot}6 \quad 3{\cdot}9\,\%$

von S_p ergibt.

Für die Gurtstäbe einfacher Balkenträger besitzt die Einflusslinie die in Fig. 5 dargestellte Form. Die ungünstigste Lasteinstellung für den Gurtstab $g\,g_1$ sei jener, bei welcher der Last G_0 die grösste Ordinate der Einflusslinie entspricht. Dann ist der Grösstwerth, den die in Gleichung 3 erscheinende Summengrösse annehmen kann,

$$\Sigma\, G \operatorname{tg} \varkappa = G_0 (\operatorname{tg} \varkappa_1 + \operatorname{tg} \varkappa_2) = G_0\, Y \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{L-x} \right).$$

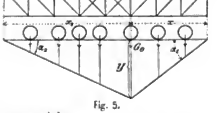


Fig. 5.

Wir setzen wieder

$$m = \frac{G_0\, Y}{S_p} = \frac{2\, G_0\, x\,(L-x)}{L \,.\, p\, x\,(L-x)} = \frac{2\, G_0}{p\, L} \text{ oder mit } G_0 = 13\,t$$

$$m = \frac{26}{p\, L}$$

wenn p die der Berechnung der Gurtspannungen zu Grunde zu legende äquivalente, gleichmässig vertheilte Verkehrslast pro laufenden Meter Gelehse bezeichnet.

Man erhält

für $L =$	5	10	15	20	30	40	80	120 Meter
$m =$	0·45	0·31	0·25	0·20	0·143	0·116	0·074	0·057

Die grösste Einwirkung tritt hier an den Trägerenden auf. Setzt man hiefür in die allgemeine Formel

$$\Delta S = m\, e\, V \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{L-x} \right) \sqrt{l}\,.\, S_p \quad \ldots \quad 8)$$

$x = \dfrac{1}{10} L$; $l = \dfrac{L}{2}$ und mit Rücksicht auf die praktisch bedingte Vergrösserung der Endquerschnitte der Gurtungen $e = 0{\cdot}005$, so folgt mit $V = 20$ Meter

$$\Delta S = \frac{0{\cdot}785\, m}{\sqrt{L}}\,.\, S_p \quad \ldots \quad 9)$$

mithin für

$L =$	5	10	15	20	30	40	80 Meter
$\Delta S =$	15·9	7·8	5·0	3·5	2·0	1·5	0·8% von S_p.

Endlich sei noch die Mehrbeanspruchung der Querträger berechnet, ist u die maximale Durchbiegung eines Querträgers an den Auflagerstellen der Schwellenträger unter ruhender Belastung, so wird wieder die Vergrösserung dieser Durchbiegung in Folge der Bewegung der Lasten $v_1 = c_0 \sqrt{\dfrac{u}{g}}$, wenn c_0 die Geschwindigkeit bezeichnet, mit der diese Durchbiegung eintritt. Ist D der grösste auf den Querträger übertragene Druck, so kann $D = k\,u$ gesetzt werden, daher ist $c_0 = \dfrac{d\,u}{d\,t} = \dfrac{1}{k} \dfrac{d\,D}{d\,x} V$ und weil $\Delta D = k\,.\,v_1$, so folgt die Vergrösserung des Druckes auf die Querträger in Folge ihrer Schwingung

$$\Delta D = V \frac{d\,D}{d\,x} \sqrt{\frac{u}{g}}$$

Nun ist unter Einführung der in Fig. 6 eingeschriebenen Bezeichnungen $u = \dfrac{1}{6} \dfrac{c^2 (3\,b - 4\,c)}{E\,J} D_1$ und wenn h die Höhe des

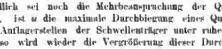


Fig. 6.

Digitized by Google

Querträgers bezeichnet, σ die maximale Inanspruchnahme $= \frac{D\,c\,h}{2\,J}$, daher für $\sigma = 600\ kg/cm^2$

$$\sqrt{\frac{u}{g}} = 0{\cdot}0055\,\sqrt{\frac{c\,(3\,b - 4\,c)}{3\,h}}.$$

Setzt man für eine eingeleisige Brücke $b = 5^m$, $c = 1{\cdot}6^m$, so wird $\sqrt{\frac{u}{g}} = \frac{0{\cdot}0118}{\sqrt{h}}$. Für $\frac{dD}{dx}$ hat man wieder $\frac{dD}{dx} = \frac{m}{a}\,D$, wenn a die Querträgerentfernung und m einen Coëfficienten bedeutet, der mit den oben für die Hilfsverticalen ermittelten Werthen einzuführen ist. Man erhält sonach

$$\Delta D = \frac{0{\cdot}0118\ m\ V}{a\,\sqrt{h}}\,.\,D \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 10)$$

und mit $V = 20$ Meter

für $a =$	1·5	2·0	$< 2{\cdot}4 >$	2·4	3·0	4·0	5·0 Meter
wenn $h = 0{\cdot}6^m$	$\Delta D =$	14·4	8·5	6·3	12·7	8·4	5·4	4·0 $^m/_o$
wenn $h = 1{\cdot}0^m$	$\Delta D =$	11·2	6·6	4·9	9·8	6·5	4·2	3·2 $^m/_o$

von D.

In demselben Percentverhältnisse werden auch die Spannungen in den Querträgern vergrößert.

2.

In Folge der krummen Bahn, die jede über eine sich durchbiegende Brücke bewegte Last durchläuft, entstehen Fliehkräfte, die entweder die Schwerkraft vergrößern, wenn die Bahn nach unten convex gekrümmt ist, oder sie verringern, wenn die Bahnkrümmung nach oben convex ist. Bezeichnet man die Coordinaten der Bahncurve mit x und y, und ist G die mit der Geschwindigkeit V bewegte Last, so wird die nach abwärts gerichtete Fliehkraft in dem Punkte $x\,y$ der Bahn $= \frac{G}{g}\,\frac{V^2\,d^2y}{dx^2}$, und man hat für die Gleichung der Bahncurve

$$y = G\left(1 - \frac{V^2}{g}\,\frac{d^2y}{dx^2}\right) f(x)$$

wenn $y^1 = f(x)$ die Bahncurve für eine unverändert bleibende Last $G = 1$ darstellt. Die Integration obiger Differenzialgleichung wird selbst bei möglichst vereinfachenden Annahmen kaum ausführbar sein; da aber der Einfluss der durch die Fliehkraft bewirkten Veränderung von G auf die Gestalt der Bahncurve keinesfalls ein sehr merklicher ist, so wird mit ausreichender Näherung $y = G\,.\,f(x)$ gesetzt werden können.

Denkt man sich einen auf zwei Stützen liegenden Balken von constantem Querschnitte, dessen Achse vollkommen horizontal ist, und über denselben eine Einzellast G bewegt, so lautet die Gleichung der Bahncurve

$$y = \frac{G}{3\,E\,J}\,\frac{x^2\,(L - x)^2}{L}$$

mithin

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{2\,G}{3\,E\,J\,L}\,(L^2 - 6\,L\,x + 6\,x^2).$$

Die von der Last durchlaufene Curve ist sonach an den Trägerenden (für $x < 0{\cdot}212\,L$) convex nach oben, im mittleren Theile dagegen convex nach unten gekrümmt, u. zw. ist die schärfste Krümmung in der Trägermitte vorhanden; daselbst wird $\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{G\,L}{3\,E\,J}$, mithin der von der Last auf die Balkenmitte ausgeübte Druck

$$G^1 = G\left[1 + \frac{V^2}{g}\,\frac{G\,L}{3\,E\,J}\right].$$

Nennt man σ die größte statische Inanspruchnahme, welche der Balken durch die Last G erleidet, h die Balkenhöhe, so ist $\sigma = \frac{G\,L\,h}{8\,J}$ und sonach

$$G^1 = G\left[1 + \frac{8}{3}\,\frac{\sigma}{E\,g}\,\frac{V^2}{h}\right] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 11)$$

Bedeutend umständlicher und schwieriger wird die Rechnung, wenn nicht eine, sondern mehrere Lasten sich über den Träger bewegen. Setzen wir dafür aber eine gleichmäßig vertheilte, sich mit der Geschwindigkeit V über den Träger schiebende Belastung p pro laufend. Meter und suchen wir die Bahn, welche der Schwerpunkt, d. i. die Mitte der Laststrecke durchläuft, so gibt die Elasticitätstheorie bei constantem Balkenquerschnitt hiefür die Gleichung

$$y = \frac{p}{6\,E\,J}\left(4\,L - \frac{39}{4}\,x^2 + 6\,\frac{x^2}{L}\right)x^3$$

und

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{p}{6\,E\,J}\left(24\,L - 117\,x + 120\,\frac{x^2}{L}\right).$$

Die Curve (Fig. 7) ist wieder an den Trägerenden auf eine Länge von $0{\cdot}293\,L$ nach abwärts, in der Trägermitte aber

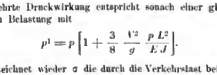


Fig. 7.

nach aufwärts gekrümmt, und ist die schärfste Krümmung bei $x = \frac{L}{2}$, also bei totaler Belastung des Trägers $\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{3\,p\,L^2}{8\,E\,J}$. Die vermehrte Druckwirkung entspricht sonach einer gleichmäßig vertheilten Belastung mit

$$p^1 = p\left[1 + \frac{3}{8}\,\frac{V^2}{g}\,\frac{p\,L^2}{E\,J}\right].$$

Bezeichnet wieder σ die durch die Verkehrslast bei ruhender Einwirkung hervorgebrachte größte Inanspruchnahme $\sigma = \frac{1\,p\,L^2\,h}{8\quad 2\,J}$, sonach $\frac{p\,L^2}{J} = \frac{16\,\sigma}{h}$, so wird auch

$$p^1 = p\left(1 + 6\,\frac{\sigma}{E\,g}\,\frac{V^2}{h}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 12)$$

Der vorstehenden Ableitung liegt die Annahme zu Grunde, daß die Brückenträger massive Balken von constantem Querschnitte sind. Nun nähern sich dieselben aber mehr Trägern von constantem Widerstande und für diese beträgt die größte Durchbiegung bei totaler Belastung bei parallelen Gurtungen das 1·2fache, bei Parabel-Gurtungen das 1·66fache der Durchbiegung des Trägers von constantem Querschnitte. Ueberdies wird bei Fachwerksträgern die Durchbiegung durch die Längenänderung der Gitterstäbe auch noch etwas vergrößert. Nimmt man an, daß sich die sämmtlichen Ordinaten der Bahncurve in dem gleichen Verhältnisse vergrößern, so würde in Gleichung 12) auch der Coëfficient 6 mit dieser Verhältnisszahl zu multipliziren sein. Dabei ist dann noch vorausgesetzt, daß die unbelastete Fahrbahn im verticalen Sinne vollkommen gerade ist, sonach bei der Montage eine der Durchbiegung durch das Eigengewicht entsprechende Sprengung erhält. Nun pflegt zwar die ursprüngliche Sprengung in der Regel sogar noch etwas größer gewählt zu werden; es wird sich aber nicht empfehlen, darauf Rücksicht zu nehmen, weil dies erstens nicht in allen Fällen, namentlich bei Brücken, die schon längere Zeit im Betriebe stehen, zutreffen wird, weil zweitens Temperaturunterschiede zwischen Ober- und Untergurt die Sprengung der Träger möglicherweise auch bedeutend ver-

Digitized by Google

mindern können, und weil drittens in obiger Ableitung auch die Durchbiegung der Querträger, welche die Bahnkrümmung in allen Fällen noch vergrößern wird, nicht in Betracht gezogen worden ist. Wir werden daher als Mittelwerth in die obige Gleichung den Coëfficienten 7·5 einführen. Ist dann noch q die Eigengewichtslast pro laufend. Meter, und $\sigma_{max} = 800\ kg/cm^2$ die größte Inanspruchnahme der Gurtungen, so wird $\sigma = \sigma_{max} \cdot \frac{p}{p+q}$ und

$$\frac{\sigma}{E} = \frac{800}{2000000} \cdot \frac{p}{p+q} = 0{\cdot}0004 \cdot \frac{p}{p+q}.$$

Mit $g \ldots h = 9{\cdot}81\ h = L$ ergibt sich nunmehr

$$p^1 = \left(1 + 0{\cdot}003 \frac{V^2}{L} \cdot \frac{p}{p+q}\right) p \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 13)$$

Für eingeleisige Eisenbahnbrücken, die mit $V = 20^m$ Geschwindigkeit befahren werden, würde hienach die percentuelle Vergrößerung der statischen Einwirkungen in Folge der durch die Bahnkrümmung hervorgerufenen Flichkräfte betragen:

$L =$	5	10	15	20	30	40	80 Meter
$q =$	1·0	1·13	1·27	1·41	1·69	1·97	3·10 t
$\rho =$	11·5	8·50	7·00	6·50	6·00	5·60	4·40 t
$\Delta\rho =$	22·0	10·6	6·8	4·9	3·1	2·2	0·9% von p.

3.

Die Wirkung der Gegengewichte an den Trieb- und Kupplungsrädern der Locomotiven lässt sich insoferne rechnungsmäßig verfolgen, als man für bestimmte Maschinentypen die aus der Flichkraft resultirende Vergrößerung der Achsdrücke ermitteln und damit auch die hiedurch verursachte Spannungsvermehrung berechnen kann. Eine darüber hinausgehende dynamische Einwirkung wird bei den Gegengewichten wohl nicht stattfinden, da die lothrechten Componenten ihrer Flichkräfte stetig, nach einer Sinuslinie, wachsen und ihren Größtwerth mit der Geschwindigkeit Null erreichen und ebenso wieder abnehmen.

Ist G das an einem Rade vom Halbmesser r angebrachte Gegengewicht, ρ der Abstand seines Schwerpunktes von der Radachse, V die Rollgeschwindigkeit, so wird die Flichkraft $F = \frac{G}{g} \cdot \frac{V^2}{r^2} \rho$.

Für Schnellzugsmaschinen mit Aussencylindern und mit zwei gekuppelten Achsen ist $G = 120$ bis $160\ kg$ an den Triebrädern und 50 bis $70\ kg$ an den Kupplungrädern; ferner $r = 0{\cdot}85$ bis $1{\cdot}0\ m$, $\rho = 0{\cdot}70$ bis $0{\cdot}80\ m$. Mit $V = 20\ m$ wird sonach für ein Triebrad circa $F = 4000$ bis $5000\ kg$, für ein Kupplungsrad circa $F = 1700$ bis $2000\ kg$.

Bei drei- und vierachsigen Güterzugsmaschinen findet man an den Triebrädern Gegengewichte von 200 bis $250\ kg$, an den Kupplungrädern solche von 100 bis $130\ kg$; ferner $r = 0{\cdot}57$ bis $0{\cdot}70\ m$, $\rho = 0{\cdot}32$ bis $0{\cdot}52\ m$. Wird die größte Geschwindigkeit der Güterzüge mit $V = 12\ m$ angenommen, so ergibt sich für ein Triebrad $F = 3000$ bis $3500\ kg$, für ein Kupplungsrad $F = 1500$ bis $1750\ kg$.

In Folge der unter 90° versetzten beiden Kurbeln erreicht die lothrechte Componente der Flichkraft ihren Größtwerth für die Kurbelstellung von 45° und wird die hiedurch bedingte Vergrößerung des Achsdruckes $F \cdot \sqrt{2} = 1{\cdot}4\ F$. Bei einer vierachsigen Güterzugslocomotive wird man sonach die durch die Gegengewichte herbeigeführte Vergrößerung der Achsdrücke im Mittel etwa wie folgt annehmen können: an der ersten Achse mit $1{\cdot}4 \times 1500 = 2100\ kg$, an der zweiten Achse mit $1{\cdot}4 \times 3000 = 4200\ kg$, an der dritten und vierten Achse mit je $2100\ kg$. Für den Radstand von $1{\cdot}2\ m$ wird das von diesen Kräften in einem Querschnitt im Abstande x von der Stütze hervorgebrachte Moment, wenn daselbst die zweite Achse liegt

$$\Delta M = \frac{1}{L}\Big[(4200 + 3 \ldots 2100)\, x\,(L-x) - 2100\,(1{\cdot}2 + 2{\cdot}4)\, x - 2100 \ldots 1{\cdot}2\,(L-x)\Big] =$$

$$= \frac{1}{L}\Big[10500\, x\,(L-x) - 7560\, x - 2520\,(L-x)\Big].$$

Ist p in Tonnen per lanfenden Meter die gleichmäßig vertheilt angenommene Verkehrslast, welche der Berechnung der Momente, also der Gurtspannungen zu Grunde gelegt wurde, und ist S_p diese von der Verkehrslast herrührende Spannung, so wird die Vergrößerung der Gurtspannungen in Folge der Wirkung der Gegengewichte

$$\Delta S = \frac{2 \ldots \Delta M}{p\, x\,(L-x)} \ldots S_p = \frac{1}{p\, L}\left[21 - \frac{15{\cdot}1}{L-x} - \frac{5}{x}\right] \ldots S_p$$

Dieser Ausdruck gilt natürlich nur, wenn alle vier Achsen der Locomotive auf dem Träger Platz finden; er erreicht seinen Größtwerth für $x = 0{\cdot}366\ L$, nämlich

$$\Delta S = \frac{1}{p\, L}\left(21 - \frac{37}{L}\right) \ldots S_p \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 14)$$

Für $L = 0$ bis $2{\cdot}4\ m$ wäre dafür an setzen $\Delta S = \frac{8{\cdot}4}{p\, L} \ldots S_p$,

für $L = 2{\cdot}4\ m$ bis $3{\cdot}6\ m$, $\Delta S = \frac{1}{p\, L}\left(16 - \frac{20}{L}\right) S_p$,

ebenso wäre etwa für $L > 20\ m$ und unter Annahme einer an der Spitze des Zuges verkehrt fahrenden Locomotive richtiger:

$$\Delta S = \frac{1}{p\, L}\left(19{\cdot}7 - \frac{5}{L - 12}\right) \ldots S_p \quad . \quad . \quad . \quad 15)$$

Damit dürfte wohl im Allgemeinen der Wirkung der Gegengewichte in genügenden Maße Rechnung getragen sein. Nimmt man aber den zwar unwahrscheinlichen, aber immerhin möglichen Fall an, daß zwei solche Güterzugsmaschinen mit genau gleicher Kurbelstellung Brust an Brust hintereinander fahren, so ergibt eine ähnliche Rechnung wie oben den Ausdruck:

$$\Delta S = \frac{1}{p\, L}\left(42 - \frac{346}{L}\right) \ldots S_p \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 16)$$

welcher Ausdruck aber erst bei $L > 14\ m$ Giltigkeit hat, und für $L > 30\ m$ besser zu ersetzen ist durch

$$\Delta S = \frac{1}{p\, L}\left(33{\cdot}9 - \frac{35{\cdot}3}{L - 20}\right) \ldots S_p \quad . \quad . \quad . \quad 17)$$

Hienach wurden die folgenden Percentzahlen gerechnet:

$L =$	1	2	5	10	15	20	30	40	50	80	120 Meter
$p =$	30	15	11·5	8·5	7·0	6·5	6·0	5·6	5·3	4·4	3·8 t
$\Delta S =$	28	28	23·6	20·3	17·7	14·7	10·8	8·7	7·4	5·6	4·3% v. S_p
$\Delta S^1) =$	—	—	—	—	18·0	19·0	16·9	14·3	12·4	9·4	7·4% " "

In ähnlicher Weise kann der Einfluss der Gegengewichte auf jene Fachwerksglieder, deren Spannung von den Transversalkräften abhängt, ermittelt werden. Bezeichnet p_1 die Ideale, der Berechnung der Gitterstabspannungen zu Grunde gelegte, gleichmäßig vertheilte Verkehrslast, x den Abstand des betreffenden Faches vom Trägerende, so erhält man die Vergrößerung der Gitterstabspannungen (wenn $x > 3{\cdot}6\ m$ ist) aus

$$\Delta S = \left[21 - \frac{35{\cdot}3}{x}\right] \frac{1}{p\, x} \ldots S_p \quad . \quad . \quad . \quad 18)$$

Wollte man aber auch hier wieder dem besonders ungünstigen Zufalle Rechnung tragen, daß zwei vierachsige Lastzuge-

---

*) Unter Annahme zweier mit gleicher Kurbelstellung hintereinander fahrenden Locomotiven.

Digitized by Google

maschinen mit der gleichen Kurbelstellung hintereinander fahren, so müsste die Spannungsvermehrung (für $x > 20\ m$) bestimmt werden aus:

$$\Delta S = \left[42 - \frac{398{\cdot}2}{x}\right] \frac{1}{p\,x} \cdot S_p \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 19)$$

Man erhält hienach wieder die folgenden, für die Gitterstäbe geltenden Percentziffern:

$x =$	2	5	10	15	20	30	40	50	80	120 Meter
$p_1 =$	20	14·0	10·0	8·5	7·6	6·8	6·2	5·8	4·8	4·0 t
$\Delta S =$	19·0	19·9	17·5	14·6	12·7	9·7	8·1	7·0	5·3	4·3 % von S_p
$\Delta S^*) =$	—	—	—	—	—	14·5	14·1	12·9	11·7	9·6 8·1 % „ „

Die durch die Gegengewichte herbeigeführte Vergrösserung des Druckes auf die Querträger, also auch ihrer Inanspruchnahme, beträgt, wenn a der Abstand der Querträger ist,

für $a =$ bis	1·5	2	3	4	5	6 Meter
$\Delta D =$	43	25·1	22·8	21·8	21·4	21·1 % von D.

4.

Während die bisher betrachteten dynamischen Einwirkungen eine wenigstens annähernde theoretische Bestimmung zulassen, müssen wir uns bei den Stosswirkungen der bewegten Lasten, so lange genügende experimentelle Ermittlungen fehlen, mit einer bloßen Schätzung auf Grund einer rohen Theorie begnügen.

Es bezeichne A die lebendige Kraft eines Stoßes, den ein Theil G der bewegten Last, etwa eine Achslast, auf eine Brückenconstruction ausübt. Bei ruhiger Einwirkung sei die von G hervorgebrachte Senkung des Lastschwerpunktes $= f$. In Folge der mit dem Stoße verbundenen Momentanwirkung der Last G entstehen Schwingungen um die statische Gleichgewichtslage von der Amplitude $\sqrt{f^2 + \frac{2\,A}{G}} - f$, und in einem Theile der Construction, dessen Länge mit λ bezeichnet sei, demgemäß Spannungserhöhungen ΔS der einzelnen Stabglieder, deren innere Arbeit sich durch $\frac{1}{2} \Sigma \frac{\Delta S^2}{E F} l$ ausdrückt. Durch diese innere Formänderungs-Arbeit wird die äußere Arbeit $A + \frac{1}{2} G f$ aufgezehrt. Nimmt man nun an, daß die Spannungserhöhung ΔS in allen Stabgliedern des Theiles λ zu den Spannungen S_p, welche durch die allmälig und ohne Stoß wirkende Verkehrslast (p per laufenden Meter) hervorgebracht werden, in dem gleichen Verhältnisse μ steht, daß also $\Delta S = \mu S_p$ ist, so folgt zunächst

$$\frac{1}{2} \mu^2 \Sigma \frac{S_p^2}{E F} l = A + \frac{1}{2} G f.$$

Ist q die Eigengewichtslast, σ die größte gleichzeitig auftretende Inanspruchnahme durch Eigengewicht und Verkehrslast und annähernd oder genau $\frac{S_p}{F} = \frac{p}{p+q}\,\sigma$, so hat man auch

$$\frac{1}{2} \mu^2 \frac{\sigma^2}{E} \frac{p^2}{(p+q)^2} \Sigma F l = A + \frac{1}{2} G f.$$

Es ist hierin $\Sigma F l = \mathfrak{B}_T$ das Volumen des Theiles λ der Construction, bei dem Eigengewichte q_0 derselben $\mathfrak{B}_\lambda = \frac{1}{0{\cdot}0078}\, q_0\, \lambda$; ferner kann annähernd gesetzt werden

$$\frac{1}{2} G f = \frac{1}{2} \frac{4\,G^2}{(q+p)^2 L^2} \frac{\sigma^2}{E} \mathfrak{B}_\lambda = 2 \frac{G^2}{(q+p)^2 L^2} \frac{\sigma^2}{E} \frac{q_0\,\lambda}{0{\cdot}0078}.$$

Nimmt man noch an, daß der Stoß dadurch herbeigeführt wird, daß die Last G eine Höhe h frei herabfällt, so wäre die auf die Construction übertragene lebendige Kraft des Stoßes

$$A = G\,h \cdot \frac{G}{(p+q)\,\lambda}$$

und man erhält nach entsprechender Reduction

$$\mu = \frac{2\,G}{p\,L} \sqrt{1 + \frac{0{\cdot}0039\,E\,h\,(p+q)\,L^2}{\sigma^2\,q_0\,\lambda^3}}.$$

Mit $\frac{E}{\sigma^2} = \text{rund } 5$ folgt weiter

$$\mu = \frac{2\,G}{p\,L} \sqrt{1 + 0{\cdot}0195\,\frac{p+q}{q_0}\,\frac{L^2}{\lambda^3}\,h}.$$

Mit diesem Ergebnisse ist nun allerdings nicht sehr viel gewonnen, denn abgesehen von den Näherungen und von der willkürlichen Annahme, daß die relative Spannungsvergrößerung in allen vom Stoße getroffenen Theilen gleich groß ist, sind wir auch bezüglich der Größen h und λ nur auf Schätzungen und Annahmen angewiesen. Auch ist es sicher zu ungünstig gerechnet, mit dem Stoße zugleich eine Momentanwirkung der Last G verbunden zu denken, da die der Höhe h entsprechende Fallzeit jedenfalls so klein sein wird, daß beim Wiederauffallen der Last die von ihr berrührenden Spannungen noch nicht vollständig verschwunden sein können. Hiezu wäre ein Viertel der Schwingungszeit, d. i. $T = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{0{\cdot}8\,u}{g}}$ erforderlich (wenn u die dem Trägertheile λ zukommende Durchbiegung bei der gegebenen Belastung bezeichnet), während die Fallzeit nur $t = \sqrt{\frac{2\,h}{g}}$ beträgt. Nimmt man an, daß sich die von G herrührenden Spannungen während dieser Zeit t um das Verhältnis $\frac{t}{T}$ verringert haben, so wäre als momentan wirkende Last nicht G, sondern $\frac{t}{T}\,G = G \sqrt{\frac{h}{u}}$ einzuführen, und es müsste in dem obigen Ausdrucke für μ an die Stelle von 1 unter dem Wurzelzeichen $\frac{h}{u}$ gesetzt werden. Mit

$$\frac{2}{3}(p+q)\,\lambda\,u = \frac{\sigma^2}{E}\,\mathfrak{B}_\lambda, \text{ also } \frac{h}{u} = \frac{2}{3}\,\frac{E}{\sigma^2} \cdot 0{\cdot}0078\,\frac{p+q}{q_0}\,h = 0{\cdot}026\,\frac{p+q}{q_0}\,h \text{ erhält man}$$

$$\mu = \frac{2\,G}{p\,L} \sqrt{0{\cdot}026\,\frac{p+q}{q_0}\,h\left(1 + \frac{3}{4}\,\frac{L^2}{\lambda^2}\right)} \quad . \quad 20)$$

Bei Eisenbahnbrücken werden die vertical gerichteten Stöße hauptsächlich dadurch hervorgerufen, daß ein Rad einen Schienenstoß passirt, oder daß die Radbandagen (bei Bremsrädern) unrund geworden sind. Bei gut erhaltenen Geleise und ebensolchen Fahrbetriebsmitteln wird die Fallhöhe h aber wohl nur mit dem Bruchtheile eines Millimeters anzunehmen sein. Setzt man dafür als Grenzwerth etwa $h = 0{\cdot}1\ cm$, ferner $G = 13\ t$, so folgt aus Formel 20) zunächst unter der Annahme $\lambda = L$

für $L =$	1	2	5	10	15	20	30	40	80 Meter
$p =$	30	15	11·5	8·5	7·0	6·5	6·0	5·6	4·4 t
$q =$	0·60	0·80	1·00	1·13	1·27	1·41	1·69	1·97	3·1 „
$q_0 =$	0·20	0·30	0·50	0·63	0·77	0·91	1·19	1·47	2·6 „
$\mu =$	72·0	41·5	15·2	8·0	5·5	4·0	2·5	1·8	0·9 %

Für größere Spannweiten würde der Einfluss der Stoßwirkung hienach jedenfalls zu gering bemessen werden, u. zw. deshalb, weil anzunehmen ist, daß hier die Stoßwirkungen mehrerer Achsen zusammentreffen können, oder, was auf dasselbe hinauskommt, daß sich die lebendige Kraft des Stoßes nicht der ganzen Brückenlänge, sondern nur einem Theile λ derselben mittheilt. Nimmt man für letzteren etwa $\lambda = 10\ m$ an (was auch ungefähr der Entfernung der Schienenstöße entspricht), so erhält man

für $L =$	10	15	20	30	40	80	120 Meter
$\mu =$	8·0	8·6	6·0	5·2	4·8	4·5	4·4 %

*) Unter Annahme zweier mit gleicher Kurbelstellung hintereinander fahrenden Locomotiven.

Digitized by Google

Bei Beurtheilung der vorstehenden Ergebnisse darf die Unvollkommenheit ihrer theoretischen Ableitung nicht außer Betracht gelassen werden; insbesondere ist zu bemerken, daß die zunächst vom Stoße getroffenen Theile, also die Fahrbahnträger, größere Spannungsvermehrungen erfahren werden, als es die obigen Ziffern angeben, während andererseits die Stoßwirkung auf die Hauptträger durch das elastische Verhalten der Fahrbahnconstruction gemildert werden wird. Es ist aber kaum möglich, darüber bestimmtere Angaben zu machen.

Ein weiterer Umstand, an den zwar von anderer Seite bereits interessante Betrachtungen allgemeiner Natur geknüpft wurden,*) der sich aber einer concreten Bestimmung ganz entzieht, betrifft den Einfluss der wiederkehrenden Impulse. Es ist unzweifelhaft richtig, daß Stöße, welche in regelmäßigen Zeiträumen wiederkehren, und stets mit den positiven Ausschwingungen eines Stabes, bzw. des Gesammtsystems zusammentreffen, eine zunehmende Vergrößerung der Schwingungsweiten, sonach auch der Spannungen bewirken werden. Theoretisch ist die Möglichkeit denkbar, daß auf diesem Wege unter bestimmten Voraussetzungen jede Brücke zerstört werden kann. Wir sind jedoch mit Engesser**) der Ansicht, „daß die erforderlichen Vorbedingungen hiezu bei richtiger Construction der Brücke nicht vorhanden sind, indem die Lastimpulse meist unregelmäßig oder zeitlich nicht zusammenstimmend, sowie in ungenügender Zahl und Stärke auf die Brücke einwirken". Wenn daher auch der Wiederholung der Stöße eine gewisse Vergrößerung der oben für die Stoßwirkung berechneten Percentziffern zugeschrieben werden muss, so ist es doch eine Thatsache, daß noch bei keiner richtig construirten Fachwerksbrücke Schwingungen beobachtet wurden, die sich unter einem darüber fahrenden Zuge mit der Zahl der Impulse in auffallender oder gar in gefahrdrohender Weise verstärkt hätten.

5.

Werden die im Vorstehenden untersuchten Einzelwirkungen, die mit I—IV bezeichnet seien, summirt, so erhält man die folgenden für Eisenbahnbrücken in Hauptbahnen geltenden Ziffern, welche den dynamischen Einfluss der Verkehrslasten in Percenten ihrer statischen Einwirkung darstellen.

Für die Gurtungen, bzw. Momente

$L=$	5	10	15	20	30	40	80	120 Meter
I	15·9	7·6	5·0	3·5	2·0	1·5	0·8	$0·4^0/_0$
II	22·0	10·6	6·8	4·9	3·1	2·2	0·9	$0·5^0/_0$
III	23·6	20·3	18·0	19·0	16·9	14·3	9·4	$7·4^0/_0$
IV	15·2	8·0	8·6	6·0	5·2	4·8	4·5	$4·4^0/_0$
	76·7	46·5	38·4	33·4	27·2	22·8	15·6	$12·7^0/_0$

für die Gitterstäbe, bzw. Scherkräfte:

$x=$	5	10	15	20	30	40	80	120 Meter
I =	9·4	6·7	5·4	4·7	3·8	3·3	2·4	$1·9^0/_0$
II =	22·0	10·6	6·8	4·9	3·1	2·2	0·9	$0·5^0/_0$
III =	19·9	17·5	14·6	14·5	14·1	12·9	9·6	$8·1^0/_0$
IV =	15·2	8·0	8·6	6·0	5·2	4·8	4·5	$4·4^0/_0$
	66·5	42·8	34·6	30·1	26·2	23·2	17·4	$14·9^0/_0$

für die Querträger unter der Annahme: Knotenweite $a =$ oder $< \frac{1}{10} L$

$a=$	1·5	2·0	3·0	4·0	5·0 Meter
I =	14·4	8·5	8·4	5·4	$4·0^0/_0$
II =	6·8	4·9	3·1	2·2	$2·0^0/_0$
III =	43·0	25·1	22·8	21·8	$21·4^0/_0$
IV =	30·0	30·0	25·0	25·0	$23·0^0/_0$ (Schätzung)
	94·0	68·0	59·0	54·0	$50·0^0/_0$

*) Steiner, „Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver." 1892, S. 605.
**) Engesser. Die Zusatzkräfte und Nebenspannungen eiserner Fachwerksbrücken II. S. 170.

Zu diesen Ziffern ist zu bemerken, daß sie die dynamische Einwirkung der Verkehrslasten bei Eisenbahnbrücken namentlich von einer gewissen Größe der Spannweite an wahrscheinlich noch etwas zu gering bemessen und zwar aus folgenden Gründen: 1. wurde bereits betont, daß die Stoßwirkung örtlich, insbesondere an den Anschlussstellen der Fahrbahnlängsträger und Querträger, nicht unbeträchtlich stärker zur Geltung kommen kann; 2. daß die regelmäßige Wiederholung der Stöße bis zu einem gewissen Grade im Stande ist, verstärkte Schwingungen herbeizuführen; und endlich 3. ist zu bemerken, daß solche verstärkte Schwingungen auch dann eintreten, wenn einzelne Stäbe (Zugbänder oder Hängestangen) beim Rückschwung schlaff werden oder sich ausbiegen. Auch können unter den Stößen der Verkehrslast auftretende Horizontalschwingungen der Trägergurte, die Knickungsgefahr einzelner Theile vergrößern.

Alle diese mehr oder weniger zufälligen und zum Theil auch durch die Art der Construction bedingten Momente entziehen sich aber einer theoretischen, d. h. rechnerischen Beurtheilung. Man kann sie nur insoweit berücksichtigen, daß man die obigen Percentziffern um einen gewissen, mit der Spannweite zunehmenden, sonst aber der Schätzung anheimgegebenen Betrag vergrößert. Dieser Anforderung wird etwa durch die nachstehende Formel entsprochen, welche die totale, von der dynamischen Einwirkung der Verkehrslasten herrührende percentuelle Vergrößerung der Spannungen angibt:

$$100\,\varphi = 14 + \frac{800}{L+10} \quad \ldots \quad 21)$$

und welche folgende Zahlenwerthe gibt:

$L=$	2	4	5	10	15	20	30	40	80	120 Meter
$100\,\varphi=$	80	71	67	54	44	41	34	30	23	$20^0/_0$

Bei Berechnung der Scherkräfte, bzw. der Gitterstabspannungen ist anstatt L die Länge x der belasteten Strecke, d. i. die Entfernung des betreffenden Querschnittes von der Stütze, einzuführen. Man kann diese Formel auch für die Fahrbahn-Längs- und Querträger gelten lassen, wenn darin für L die Knotenweite a gesetzt wird.

Wird nun für irgend einen Constructionstheil die Spannung durch das Eigengewicht mit S_g, jene durch die ruhend angenommene Verkehrslast mit S_p bezeichnet, und ist s_0 die als zulässig angenommene Inanspruchnahme bei ruhender Belastung, so folgt, wenn keine Knickungsbeanspruchung in Frage kommt, die Querschnittsfläche des Stabes aus

$$F = \frac{1}{s_0}\left[S_g + (1+\varphi)\,S_p\right].$$

Soll unter Berücksichtigung der Nebenspannungen, die unter Umständen bekanntlich 50 bis $60^0/_0$ erreichen können, die Elasticitätsgrenze nicht überschritten werden, so wäre für Schweißeisen etwa $s_0 = 1000\ kg/cm^2$ zu setzen. Damit ergibt sich beispielsweise für die Gurtungen eine der alten Berechnungsweise $F = \frac{S_g + S_p}{s}$ entsprechende Inanspruchnahme

für $L=$	5	10	20	40	80	120 Meter
$s=$	650	680	748	818	880	$900\ kg/cm^2$

Hienach käme die Berücksichtigung der dynamischen Einwirkung darauf hinaus, daß die Verkehrslast in einem gewissen Verhältnisse $(1+\varphi)$ vergrößert in Rechnung gebracht wird; ein Vorgang, der ja auch bereits von ziemlich vielen Constructeuren eingehalten wird. Die Größe dieses sogenannten Stoßcoefficienten φ wurde aber bisher lediglich nach Schätzung und von den einzelnen Autoren verschieden gewählt. So setzen unabhängig von der Spannweite für Eisenbahnbrücken: Gerber und Landsberg $1+\varphi = 1·5$, Winkler und Kroha $1·3$, Clericeti 2, ferner Engesser für $L > 20^m$ $1+\varphi = 1^2/_3$, für $L < 20^m$

Digitized by Google

$1 + \varphi = 1{\cdot}67 + \frac{(20-L)^2}{1000}$, Häseler $1{\cdot}2 + \frac{1}{\nu}$ (ν = Anzahl der für die fragliche Beanspruchung auf der Brücke befindlichen Achsen), Kherndl $1{\cdot}3 + \frac{0{\cdot}3\,V^2}{400\,L^2}$ u. s. w. Durch die vorstehenden theoretischen Untersuchungen wird diesem Rechnungsvorgange nun eine gewisse Begründung gegeben und nachgewiesen, daß — eine rationelle Durchbildung der Brückenconstruction vorausgesetzt — damit der dynamischen Wirkung der Verkehrslasten im Allgemeinen in ausreichendem Maße Rechnung getragen wird.

Berücksichtigt man, daß die vom Quadrate der Fahrgeschwindigkeit abhängigen Einwirkungen II und III im Mittel an dem Coëfficienten φ mit etwa 60% participiren, und setzt man die Geschwindigkeit auf den Nebenbahnen nur mit zwei Drittel von jenen auf Hauptbahnen fest, so wäre für Brücken in Nebenbahnen

$$100\,\varphi = 10 + \frac{600}{L+10}$$

anzunehmen. Bei Straßenbrücken endlich werden die von der Bewegungsgeschwindigkeit der Lasten herrührenden Einwirkungen keine Rolle spielen, dagegen aber die Stoßwirkungen in Folge der Unebenheiten der Bahn in höherem Maße zur Geltung kommen.

Die dynamischen Einwirkungen der Verkehrsbelastung auf Eisenbahnbrücken lassen sich durch geeignete Maßnahmen in der Construction der Locomotiven und des Ueberbaues der Brücken bis zu einem gewissen Grade herabmindern. In dieser Hinsicht wäre nebst der Erzielung möglichster Continuität der Geleise und guter Erhaltung der Fahrbetriebsmittel insbesondere zu wünschen, daß die Locomotiven mit Innencylindern, welche kleinere Gegengewichte erfordern, bei uns mehr in Anhalme kommen. Auch wird es sich empfehlen, der Geleis-Nivellette eine der Durchbiegung durch die Verkehrslast entsprechende Ueberhöhung zu geben.

Die Wasserversorgung Budapests.

Von Ingenieur **Victor Berdenich** in Budapest.

(Schluss zu Nr. 19.)

Die Beförderung des Wassers nach der Stadt soll nach dem Weinlich'schen Projecte mittelst der im Maschinenhause aufgestellten Maschinen geschehen, welche das Wasser durch zwei 1000 *mm* im Durchmesser haltende Rohre, welche unter den beiden Banquettes der Waitzner Landstraße hinziehend, die dazwischen liegenden Bäche unterfahren, unterwegs zur Versorgung von Neupest und der künftigen Stadttheile die erforderlichen Abzweigungen erhalten und sich dem bestehenden, jedoch einigermaßen zu ergänzenden Rohrnetze an der Ecke des Waitzner Boulevards und der Clotildegasse anschließen (siehe Situationspläne Fig. 1 und 2). In Folge der Ergänzung des Rohrnetzes würde der Druck des Wassers an jedem Punkte ein solcher sein, wie er im Interesse der Hausleitungen vollauf geeignet erscheint. Uebrigens würde ein Druck von 60 *m*, wenn ein solcher gewünscht werden sollte, ohne ein neues Bassin durch ein Standrohr, wie ein solches auch auf der Margarethen-Insel vorhanden ist, erreicht werden können. Auf der Schöpfstation ist ein Maschinenhaus, ein 47·3 *m* hoher Schornstein, ein Magazin für 4000 Metercentner Kohle, eine Werkstätten- und ein Magazinsgebäude, ein Wohnhaus für zwei Maschinisten, und ein zweites für zehn Arbeiterfamilien projectirt.

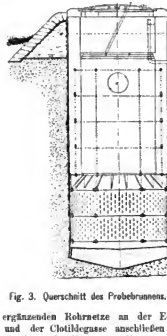


Fig. 3. Querschnitt des Probebrunnens. 1:125.

Alle diese Gebäude sind im Style derjenigen des Ofner Werkes gedacht. Die gesammte Einrichtung ist so geplant, daß eine organische Erweiterung ohne jede Störung bewirkt werden kann.

Bevor nun Salbach an die meritorische Prüfung dieses Projectes schritt, hielt derselbe noch weitere Probebohrungen vor nehmen. Nach genauer Feststellung der Oberfläche der unteren undurchlässigen Schichte, wurde der in Fig. 3 gezeichnete, am Donau-Ufer situirte Probebrunnen Nr. I abgeteuft, um mittelst Pumpversuchen die Ergiebigkeit des Grundwasserstromes festzustellen.*) Nach 97tägigem continuirlichen Pumpen wurde der Brunnen II ca. 1000 *m* vom Donau-Ufer entfernt angelegt, und nachdem auch dieser 87 Tage hindurch gepumpt wurde, beschloss man die Abteufung des Brunnens III in einer Entfernung von ca. 200 *m* von Nr. I. Die Construction der Probebrunnen ist aus beistehender Abbildung ersichtlich. Den Boden bildet ein gusseiserner vertiefter Teller, welcher 70 *cm* über der Lehmschichte gelegt wurde, auf die Ränder des Tellers stellt sich ein 63 *cm* hoher Gusseisencylinder und auf diesem mittelst Flanschen zwei je 1 *m* hohe, 35 *mm* starke Gusscylinder mit ca. 700, je 10 *cm* lange und 1 *cm* breite Schlitzen zur Einführung des Wassers. Auf den oberen dieser gelöcherten Cylinder setzt sich ein 0·62 *m* hoher, mit Consolen versteifter Gussring mit einwärts vorspringendem Rund, auf welchen dann das wasserdichte, 0·48 *m* dicke Mauerwerk aufgeführt wird. Der lichte Durchmesser des Brunnens ist 3·70 *m* bei den Gusseisen-Einsätzen, 2·83 *m* bei dem Mauerwerk. Die Tiefe der drei Brunnen ist entsprechend der undurchlässigen Schichte und der Gestaltung der Erdoberfläche 11 *m*, bezw. der Brunnen Nr. II 13 *m*. Die Herstellung eines solchen Brunnens kostete fl. 6000 bis fl. 6500 und geschah die Ausbaggerung mit gewöhnlichen Baggerschaufeln. Zur Beobachtung des Grundwasserstandes wurden in den vier Achsenrichtungen (radial) in Entfernung von 5, 10, 50, 100 bis 200 *m* 71 Stück Bohrlöcher mit Blechrohrausfütterung und Holzschwimmerstange angelegt, um während des Pumpens die Einwirkungen auf den Grundwasserstand und so die Depressionscurven feststellen zu können. Zu den Pumpversuchen dienten 26 *cm* Centrifugalpumpen, welche durch 10, bezw. 16pferdekräftige Locomobile betrieben wurden. Dieselben mussten

*) Die nachstehenden Daten sind mir durch Herrn Baudirector L. Lechner freundlichst zur Verfügung gestellt worden und sind dieselben auch schon in der Zeitschrift des Ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, Heft VI und VII, Jahrgang 1892, veröffentlicht.

Digitized by Google

aber um eine Reduction der Saughöhe zu erreichen, 3 *m* unter Terrain versetzt werden, so daß das Saugrohr in die Brunnen durch die in der Abbildung des Brunnens ersichtliche 70 *cmige* Oeffnung eingelassen werden musste, welche aber dann vermauert wurde. Die Wassermengen wurden mit einer 15 *m* langen, 33 *cm* breiten Rinne mit 78 *cm* Gefälle gemessen. Die drei Probebrunnen lieferten während der ganzen Versuchsdauer 4,946.967 m^3 Wasser, und zwar förderte der Brunnen I rund 12.000 m^3, II rund 11.000 m^3 und III 7000 m^3 pro 24 Stunden. Während des Pumpens betrug die Depression der Brunnen I und III 2—3·50 *m*, bei Nr. II 4—6 *m*, die Depressions-Curve reichte auf 150—200 *m*. Betreffs der Qualität des gewonnenen Wassers sei erwähnt, daß das Wasser der Brunnen I und III rein, von jedweder organischen Substanz frei und nicht eisenhältig war, also den hygienischen Anforderungen entsprach; der Geschmack war angenehm, erfrischend und ließ sich dasselbe in geschlossenen Flaschen selbst Monate hindurch aufheben, ohne trübe zu werden oder Bodensatz zu erzeugen. Das Wasser des Brunnens II hat einen kleinen Eisengehalt, daher es in ein bis zwei Tagen an der Luft trübe wird, nach Ausscheidung eines kleinen Satzes aber wieder rein wird. Mit dem Wasser der Brunnen I und III zu halb gemischt, wird es nicht mehr trübe. Die Temperatur des Wassers in den Brunnen I und III schwankt in den verschiedenen Jahreszeiten zwischen 10—17° C., dagegen das Wasser des Brunnens II Winter und Sommer 10—11° C. war.

Das Gutachten Salbach's bietet für den Fachtechniker in vieler Hinsicht Interesse und eine erwünschte Unterlage für analoge Fälle. Dasselbe widerlegt vor Allem die Befürchtungen hinsichtlich einer möglichen Verschlämmung der natürlichen Filter. Salbach ist der Ansicht, daß die Abnahme der Wasserlieferungsfähigkeit der gegenwärtigen Budapester Wasserwerke keine Folge der Verschlämmung und daß überhaupt eine zweckmäßige Einrichtung natürlicher Filteranlagen von keinem wesentlichen Einfluss auf die Lieferungsfähigkeit derselben sei, da die Wassergewinnung nicht von der Donau, sondern von den derselben zuströmenden unterirdischen Quellenläufen erfolge. Die Ursache der verminderten Lieferungsfähigkeit des Pester Wasserwerkes ist lediglich darin zu suchen, daß längs der Wasserwerks-Anlage der Quai angebaut und in Folge dessen die Grundwasserläufe etwas abgelenkt wurden, auch die Verbindung der durch die Margaretheninsel-Brücke von einander getrennten Sammelstollen keine vollständige sei. Aus diesem Grunde habe die Lieferungsfähigkeit der Filtersohle abgenommen und biete das Wasserwerk in überwiegendem Maße aus der Stadt in die Donau gravitirendes Grundwasser, welches noch am Wege durch die Stadt verunreinigt wird, wie dies der allmälig zunehmende Chlor- und Ammoniakgehalt bestätigt. Beim Ofner Wasserwerk bestehe der Uebelstand nur darin, daß gegenwärtig von demselben die Lieferung eines weit größeren Wasserquantums beanspruchr wird, als für welches dasselbe ursprünglich eingerichtet sei, so daß das Wasser mit einer 3—4fachen Geschwindigkeit, als die normale, die Filterschichten zu passiren gezwungen ist.

Was das neue Wasserwerksproject betrifft, führt Salbach vor allem Anderen an, daß das ausgewählte Niederschlagsgebiet reichliche Quantitäten Wasser führe, u. zw. Quellwasser und Grundwasser; letzteres bildet entsprechend der Formation der undurchlässigen Schichte unterirdische Wasserläufe, welche gegen die Donau zu strömen und in den Bette derselben auch noch Fortsetzung haben. Salbach führt weiters aus: „Nach Durchsicht der mir gefälligst über Uebertragung der Schöpf- etc. Versuche vorgelegten Daten, habe ich nicht genügende Stützpunkte zu einer begründeten Meinungsabgabe hinsichtlich der zu erwartenden Ergiebigkeit gefunden. Bei allen solchen Arbeiten und besonders bei Anforderung von großen und ständigen Wassermquantitäten ist es nöthig, daß die geognostischen Verhältnisse, die Form der unter dem Flussbette befindlichen Schichten, deren Ort und Ablagerungsverhältnisse genau gekannt seien, um mit diesen Behelfen die entsprechenden Proben durchführen und ein bestimmtes Urtheil abgeben zu können. Daher war ich gezwungen, außer den bereits vorhandenen Aufdeckungen noch eine Reihe weiterer Bohrungen vornehmen zu lassen, bis ich in die Lage kam, über die untere Schichtenformation genügend informirt zu sein, daß ich mittelst praktischer Versuche an geeigneten Stellen größere Wasserquantitäten erschließen und nachher bestimmen könne, welche Form und Ausdehnung eine Wassergewinnungs-Anlage erhalten muss, um bei den bestehenden Verhältnissen ein günstiges Resultat erreichen zu können.

Das Donauthal bildet oberhalb Budapest einen durch hohe Ufer begrenzten Spalt, in welchen auf das angehäufte Gesteinconglomerat sich eine mächtige Thonschichte als Sedimente der oberen Gewässer abgelagert hat. Diese Thonschichte ist im Allgemeinen wasserdicht. Nur an einzelnen Stellen dringt durch ihre Poren oder Spalten das in dem vorerwähnten Conglomerat angesammelte Wasser auf die Oberfläche, mit sich führend die in der Tiefe aufgelösten mineralischen Bestandtheile, mit einem durch die chemische Zersetzung hervorgerufenen höheren Temperaturgrade. In gegenwärtigen Falle aber ist diese Thonschichte als eine undurchlässige Grundschichte für das in den darauf gelagerten wasserführenden Schichten angesammelte Grundquellwasser anzusehen. Bei Beurtheilung dessen, in welcher Weise nun die unter dem Flussbette bestehenden Verhältnisse ausgenützt werden sollen, ist besonders wichtig, daß die im fraglichen Gebiete befindliche undurchlässige untere Grundschichte, resp. deren Oberfläche und Ausdehnung pünktlich erforscht werden. Zu diesen Behufe ist die Oberfläche der undurchlässigen Thonschichte durch zahlreiche Bohrungen so pünktlich ermittelt werden, daß eine Reliefkarte mit eingezeichneten Höhencoten construirt werden konnte, aus welcher ersichtlich ist, daß die Oberfläche dieser Thonschichte nicht mehr die glatte Original-Ablagerung besitzt, sondern daß bei den späteren Abflüssen der darüber befindlichen Wässer, bei welchen die von den großen Gebirgen gelösten mächtigen Kieselmassen nach dem Thale sich bewegt und abgelagert haben, auf der Oberfläche dieser Thonschichte zahlreiche Furchen sich gebildet haben, welche mit durchlässigen Kieselmassen gefüllt, das Bett der unterirdisch nach abwärts sich bewegenden Grundquellwasserflüsse bilden. Zur Lösung der gestellten Aufgabe war es daher nöthig, diejenigen Flussbette zu eruiren, in welchen die reichsten Wasserflüsse und die besten Wässer sich bewegen. Die auf der undurchlässigen Schichte angehäuften mächtigen Kieselschichten entstanden nicht aus den naheliegenden Gesteinen, sondern sie wurden vom Gebirge angeschwemmt und stehen mit diesem in nachweisbarem Zusammenhange. Dieselben zweigen auch in alle Nebenthäler ab, nehmen alle Grundquellwässer auf, welche vom Gebirge und seitlich unter der Erdoberfläche dahinfließen, so daß in diesem zusammenhängenden Kieselgebilde ein ganz selbstständiger Grundquellwasserstrom fließt, welcher, je weiter er sich von seinem Ursprunge entfernt, umso größer und mächtiger wird. Selbst an denjenigen Stellen noch, wo die Donau in ihrem oberen Laufe von den Felsen begrenzt wird und durch diese nur einen engen Durchlauf hat, ist im Strombette eine tiefe Spalte, welche mit Filtermaterial gefüllt, große Mengen Grundquellwasser durchlässt. Oft ist es bewiesen worden, daß das in den unteren und stark durchlässigen Kieselschichten fließende Wasser unter größerer Spannung steht, als dies aus dem Stande des über diesen Schichten strömenden Wassers gefolgert werden könnte; daß bei den tieferen Bohrungen das Wasser in den Bohrlöchern höher steht, als der Spiegel des Flusswassers, daß der Fluss von dem unter seinem Bette befindlichen Grundwasser gespeist wird, wofür als Erkennungszeichen dient, der Sand, welcher im Flussbette und an den Ufern sich zeigt u. s. w. Es müssen also die Tiefen der Thonschichte befindlichen tiefen Canäle und die darzwischen liegenden Inseln aufgesucht werden und dieser Formation entsprechend — welche in Folge großer Ueberschwemmungen stark wechseln — müssen die Sammelschächte angelegt werden."

Nach diesen Aufführungen und den Berechnungen über die Ergiebigkeit der Brunnen, gibt Salbach noch einige Anleitungen hinsichtlich der Anaffürung der Brunnen, wonach er auf die Errichtung der Wassergewinnungs-Anlage und deren allgemeine Situirung zu sprechen kommt. Für die Errichtung der Sammelbrunnen stehen in der gewählten Gemarkung drei Becken zur Verfügung, weiters die in der Höhe der Brunnen I und II liegende

Digitized by Google

Rákospalotaer Insel, welche vom linken Donau-Ufer nur durch einen seichten Abzweig abgetrennt ist.

In den drei Mulden und der Insel wird ein 5050 m^2 umfassendes, ausnützbares Areal gewonnen. Dasselbe vertheilt sich wie folgt:

1. Auf die drei Brunnen des ersten Beckens und 400 m^2 ausnützbares Territorium 12.000 + + (2 × 7000) = ... 26.000 m^3
2. Auf die sieben Brunnen des zweiten Beckens und 1200 m^2 Areal 12.000 + (6 × 7000) = . . . 54.000 m^3
3. Die dritte Mulde mit 15 Brunnen und 280 m^2 Areal 12.000 + (14 × 7000) = ... 110.000 m^3
4. Auf der Insel vier Brunnen und 650 m^2 Areal 12.000 + (3 × 7000) = ... 33.000 m^3
5. Auf den gegen das Festland fallenden Brunnen II 12.000 m^3

zusammen . 235.000 m^3

Hieraus ist ersichtlich, daß für die Production der gewünschten 125.000 m^3 pro 24 Stunden vollkommen genügt, wenn die erste und die zweite Mulde, dann die Insel und der Brunnen II in Anspruch genommen und wenn das dritte Becken mit 110.000 m^3 als Reserve für spätere Erweiterungen aufbehalten wird.

Was die Qualität des Wassers anbelangt, ist das aus den Brunnen I und III gewonnene Wasser schon hinsichtlich des Härtegrades so verschieden von dem filtrirten Donauwasser, daß ein unmittelbarer Zusammenhang beider Wässer nicht aufweisbar ist. Das von dem Brunnen II gewonnene Wasser ist ganz verschieden von dem filtrirten Donauwasser. Sämmtliche Wässer sind, wie schon erwähnt, vom chemischen wie vom bacteriologischen Standpunkte beurtheilt, qualitativ sehr gute.

Im weiteren Verfolge des Salbach'schen Elaborats übergeht derselbe auf die Begutachtung des ihm vorgelegten Wein'schen Projectes. Salbach wünscht verticale Brunnen und begründet dies wie folgt: Der kleinste Wasserstand der Donau kann bei den Ufern der Káposztásmegyerer Gemarkung durchschnittlich mit 0·7 m ober Null angenommen werden, demgemäß würde die obere Kante der von Wein projectirten Sammelgalerie 0·7 m unter dem Grundwasserspiegel zu liegen kommen. Bei einer größeren Senkung als 0·7 m würde der Sammelstollen schon theilweise entleert sein und nachdem die gewonnenen Wasserquantitäten in Stellen abfließen mussten, konnte es weiter nicht als Sammelrohr dienen. Ein solches wenig tief gelegtes Sammelrohr kann die tiefer gelegenen wasserreicheren Kieselschichten keinesfalls erschließen, sondern würde nur das in laufender Schichte befindliche, weniger gute Wasser liefern. Wenn daher die Versuche es als nothwendig zeigten, daß diejenigen Sickerstollen des Brunnens, welche die tieferen Kieselschichten erschließen sollen, nahe an 5 m unter Null gelegt werden müssen, wenn dieselben ersichtlich machten, daß der Grundwasserspiegel, um die geforderte Wassermenge zu gewinnen, bei allen Donauwasserständen eine Depression von 3·5 m erfährt, so ist es klar, daß der Wasserreichthum der seicht gelegten Sammelgalerie nur verschwindend klein gewesen wäre.

Endlich kommt noch die Frage in Betracht, welche Dispositionen zu treffen sind, daß die Wassergewinnungs-Anlage gegen locale Verunreinigungen geschützt werde. Die Natur selbst hat hier diesbezüglich am besten vorgesorgt, nachdem das ganze fragliche Areal überall eine stellenweise bis mehrere Meter dicke Thonschichte überdeckt, nach deren Durchbruch wir in erster Reihe auf eine feine Sandschichte stoßen, hervor wir auf die tiefer gelegene, grobe, wasserführende Kieselschichte gelangen. Die Verunreinigung des in dieser Schichte befindlichen Wassers wird durch die dicke Thonschichte gänzlich verhindert. Gefahr würde nur dann entstehen, wenn die Thonschichte stellenweise durchbrochen würde und dort die Schmutzwässer in die tiefer liegenden durchlässigen Schichten dringen würden. Diese Möglichkeit soll bei Anlage des Wasserwerkes hintangehalten werden, mit dem Fortschreiten der eventuellen Verbauung dieses Gebietes mit Wohnhäusern oder gewerblichen Anlagen muss darauf geachtet werden, daß sämmtliche Schmutzwässer derselben in wasserdichten Canälen unterhalb der Wassergewinnungs-Anlage in die Donau geführt werden.

Nachdem nun Salbach noch mit dem englischen Fach-Ingenieur Bolton, welcher seinerzeit über diesbezügliche Verhältnisse hinsichtlich der Infectirung ein bedenkliches Gutachten abgab, polemisirt und dessen Behauptungen widerlegt hat, übergeht er auf die nähere Kennzeichnung bisheriger Erfahrungen und Erfolge mit ähnlichen Wassergewinnungs-Anlagen, hebt die mit den Kölner und Dresdener Wasserwerken erreichten Erfolge hervor, welch' beide bereits seit 15 Jahren im Betriebe stehen und auf analoge Art Wasser gewinnen, wie dies in Budapest geschehen soll. Aehnliche Verhältnisse bestehen noch entlang dem Rheine zwischen Coblenz und Düsseldorf; dort stehen die Wasserwerke Düsseldorf, Elberfeld und Bonn seit 12—15 Jahren anstandslos im Betriebe. Als Beispiel erwähnt Salbach auch das Pressburger Wasserwerk, welches sein Wasser aus einem auf der Donauinsel errichteten Brunnen bereits seit sechs Jahren gewinnt. Dieses Werk — welches seit seinem Bestande den Anforderungen unverändert entspricht — kann besonders hinsichtlich der guten Qualität des Wassers als eclatantes Beispiel dienen, dient aber auch als Beweis, daß das Wasser des Probebrunnens durch fortgesetztes Pumpen nicht nur nicht schlechter wird, sondern noch reiner geworden ist; dort sind auch sonst die geologischen Verhältnisse entsprechend dieselben wie in Budapest und ist die Ergiebigkeit des Brunnens dort bei allen Wasserständen immer gleich. Nach alldem glaubt Salbach die Wasserversorgungs-Frage Budapests als günstigst gelöst betrachten zu können und wünscht nur, daß das Werk ehestens zu Stande komme.

Auf Grund dieses Gutachtens hat nun die Stadtcommune Budapest endlich den definitiven Beschluss gefasst, das Kapospztásmegyerer Wasserwerk auf Grund des Wein'schen Projectes, jedoch mit der von Salbach empfohlenen Abweichung von horizontalen Stollen und Anwendung von verticalen Brunnen, zu erbauen und ist das hauptstädtische Ingenieuramt zur Anfertigung der Pläne und Kostenvoranschläge angewiesen, und mit Verfassung derselben auch schon seit Monaten thätig.

Inzwischen hat aber die Wassernoth in Budapest ihre äußersten Grenzen erreicht und ist schon in den Wintermonaten allseitig fühlbar geworden. Der tägliche Durchschnittsconsum bewegt sich schon um circa 90.000 m^3, so daß die Pester Wasserwerke selbst bei größter Anstrengung den Bedarf nicht mehr decken können.

Obwohl nun die Inangriffnahme des Baues des Kapospztásmegyerer Wasserwerkes mit beschleunigtem Tempo gefördert wird, so kann dennoch auf eine Fertigstellung desselben vor dem Jahre 1895 nicht gerechnet werden, es musste daher an eine momentane Abhilfe, bzw. Vermehrung des Wassers für die Versorgung Budapests geschritten werden.

Die diesbezüglichen Arbeiten sind nun im Gange. Es werden nämlich an mehreren Punkten der Hauptstadt provisorische Schöpfwerke aufgestellt, welche aus neu abgeteuften Brunnen Wasser liefern sollen. Weiters ist an eine provisorische Exploitirung der bestehenden Kapospztás-megyerer Probebrunnen — zu welchen noch zwei bis drei abgeteuft werden — geschritten worden, und wird zur Einleitung des aus diesen mittelst provisorischen Pumpwerke gehobenen Wassers der eine Hauptdruckrohrstrang von 8600 m Länge und 1200 mm lichter Weite auch bereits verlegt.

Die diesbezüglichen Arbeiten sind auf circa $1^1/_2$ Mill. Gulden bevoranschlagt und sollen so bis zu der eintretenden heißeren Jahreszeit circa 30.000 m^3 Wasser zur Vermehrung des gegenwärtig zur Verfügung stehenden Quantums erlangt werden.

Obwohl nun die diesbezüglichen Projecte und Arbeiten für den Fachmann nicht geringes Interesse bieten, so will ich für jetzt auf dieselben nicht näher eingehen, sondern gelegentlich der Ausführung auf dieselben zurückkommen.

Digitized by Google

Neuartige Aufhängung der Bremsen bei Eisenbahnwagen.

Bei den für Eisenbahnfahrzeuge gebräuchlichen Bremsen sind die Bremsklötze bekanntlich durch besondere Gehänge mit den Längsbalken des Wagenrahmens verbunden; sobald nun die Bremse in Thätigkeit gesetzt, also der Bremsklotz an das Rad gepresst wird, bildet dieses letztere mit dem Rahmen gewissermaßen ein starres Ganzes, so daß die Wirksamkeit der Tragfedern aufgehoben wird. Erleidet das Rad in diesem Zustande bei seiner schleifenden Bewegung bis zum gänzlichen Stillstande irgend einen Stoß, z. B. durch eine Unebenheit der Bahn o. dgl., so kann dieser von den Tragfedern nicht aufgenommen, respective vermindert werden, sondern wird direct auf das Fahrzeug fortgepflanzt. Weiters entstehen durch die Reibung zwischen den Bremsklötzen und dem Rade in den Hängeisen verticale, einander entgegengesetzte Kräfte, welche sich ebenfalls auf den Wagen übertragen und beim Lüften der Bremsen heftige Rückwirkungen hervorrufen. Diese Erschütterungen und Stöße sind nicht nur sehr unangenehm für die Reisenden, sondern auch sehr schädlich für die Fahrbetriebsmittel und den Oberbau, deren Erhaltung hiedurch verthenert wird. Um nun diese Nachtheile der Bremsenconstruction zu beseitigen, hat der Chef des Studienbureaus der italienischen Südbahn-Gesellschaft (adriatisches Netz) Ingenieur Zara ein System der Bremsen-Aufhängung erdacht, bei welchem die beim Bremsen auftretenden Kräfte theils auf eine horizontale Stange, theils auf das Lagergehäuse übertragen werden und das Spiel der Tragfedern stets unbehindert bleibt.

Fig. 1 zeigt uns schematisch das Princip der Construction.

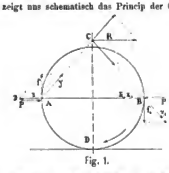


Fig. 1.

In den Punkten A und B wirken zu Folge der Pressung der Bremsklötze an das Rad die horizontalen, beiderseits gleich großen Kräfte P. Durch die Reibung zwischen den Bremsklötzen und dem Rade werden die verticalen Kräfte $f/_1$ erzeugt. Diese letzteren können nun nach den Richtungen AD und AC, respective BE und BC^1 entsprechend dem Sinne des Kräfteparallelogrammes in die Componenten x und y, bzw. x_1 und y_1 zerlegt werden. Die beiden Kräfte x und x_1 sind horizontal, während die Kräfte y und y_1 auf den Punkt C übertragen werden können und hier die ebenfalls horizontal gerichtete Resultirende R geben, allerdings unter der schon betonten Voraussetzung, daß die beiderseitigen Bremsklötze mit gleicher Kraft gegen das Rad gepresst werden.

Die praktische Ausführung dieses Systems kann nun auf verschiedene Weise geschehen. Fig. 2 und 3 zeigen uns zwei der gebräuchlichsten Anwendungsarten.

Bei der in Fig. 2 abgebildeten Construction werden die Kräfte y und y_1 durch die Stangen t und t_1, an welche die Bremsklötze direct angebracht sind, auf den Punkt C übertragen. Die Wirkung der Resultirenden R wird durch die Stange g aufgehoben. Dieselbe ist sowohl mit dem Rahmen des Wagens bei O, als auch mit den beiden Stangen t und t_1 bei C durch Gelenke verbunden.

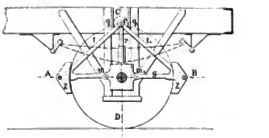


Fig. 2.

Fig. 3 zeigt uns eine Construction, bei welcher an dem oberen Ende der Druckstange r eine Führungsrolle e angebracht ist, die sich zwischen zwei Führungen q q_1 bewegt und die beiden Bremsklötze durch die horizontalen Stangen Am und Bm_1 verbunden erscheinen. Diese letzteren, welche mit den Stangen t und t_1 aus einem Stück bestehen, sind einerseits an dem Lagerkasten durch Gelenke befestigt und anderseits bei A, respective B mit einem Schlitze versehen, in welchem die Bremsklotzwelle gleitet. Die Resultirende R ist auf diese Weise ebenfalls unwirksam gemacht. In beiden Constructionen wird die Bremse durch die Druckstange r, welche sich auf das Lager stützt, getragen. Es sind übrigens auch noch andere Modificationen möglich, so können z. B. die beiden Bremsklötze an einem horizontalen Balancier aufgehängt werden, der sich auf den Lagerkasten stützt u. s. w.

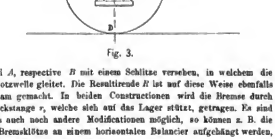


Fig. 3.

Wir gehen hierauf nicht näher ein; wir wollten durch die vorstehenden Zeilen nur auf das Wesen der Erfindung Zara's aufmerksam machen, da sich dieselbe nach den Erfahrungen auf den italienischen Bahnen, auf welchen viele mit dieser Construction ausgerüstete Wagen verkehren, bestens bewähren soll.

a. b.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung vom 23. März 1893.

Der neugewählte Obmann, Bahndirector-Stellvertreter C. Zelinka eröffnet die Versammlung, begrüßt dieselbe mit einer herzlichen Ansprache und spricht gleichzeitig dem abtretenden Functionären der Fachgruppe den Dank für ihre Thätigkeit aus.

Für die Periode 1893—1895 wurden die Herren Inspector C. Pascher zum Cassier, Ober-Ingenieur F. Runtschka zum Schriftführer gewählt. Der abtretende Cassier, Herr Ober-Ingenieur Holzner erstattet den Bericht über die ökonomische Gebahrung in der abgelaufenen zweijährigen Periode. Der Bericht wird genehmigend zur Kenntnis genommen.

Hierauf hält Herr Ingenieur F. Pfeuffer seinen Vortrag: „Ueber Details der Reconstruction der Iglawa-Viaducte". Der Vortragende bespricht zunächst die Fundirung der Widerlager und Pfeilersockel des Viaductes, sowie die Beschaffenheit des Untergrundes und erläutert sodann an der Hand von ausgestellten Plänen das anerst in Aussicht genommene Project der Auswechslung der bestandenen grusseisernen Röhrenpfeiler gegen Steinpfeiler, die ebenso wie die neuen schmiedeisernen Pfeiler in den freien Raum zwischen den Fachwänden der bestandenen Pfeiler eingebaut werden sollten, gegen deren Ausführung aber im Hinblicke auf die für so bedeutende Lasten, wie sie die Steinpfeiler repräsentirten, nicht vorgesehenen Sockelfundamente gerechtfertigte Bedenken obwalteten, weshalb dieselbe unterblieb.

Digitized by Google

Zu den neuen schmiedeisernen Pfeilern übergehend, erörtert und begründet der Vortragende verschiedene constructive Details, sowie auch die statische Berechnung derselben, letztere insbesondere mit Rücksicht auf die ihr zu Grunde liegenden Annahmen bezüglich der Windwirkung, und erläutert endlich die Einzelnheiten der Montirung, namentlich jener des ersten, gegen Wien gelegenen Pfeilers, die sich wegen der während des Betriebes erfolgten, jedoch schon seit einer Reihe von Jahren bestandenen Setzung und Neigung des alten Pfeilers besonders schwierig gestaltete, trotzdem aber anstandslos durchgeführt wurde. Mit der Besprechung des bei der am 24. October 1892 durchgeführten behördlichen Ergrobung des Vindobrex eingehaltenen Vorganges sowie der erzielten Resultate schliesst der Vortragende seine Ausführungen.

Der interessante Vortrag, welcher lebhaften Beifall bei den Zuhörern fand, bildete eine Ergänzung zu den vom selben Vortragenden in der Vollversammlung vom 11. März l. J. über denselben Gegenstand gehaltenen Vortrag.

Versammlung vom 19. April 1893.

Der Obmann eröffnet die Versammlung und theilt das Programm für den nächsten Vortragsabend mit.

Ueber Anfrage meldet sich Herr Ober-Inspector Orleth zum Wort, um mitzutheilen, daß das Eisenbahnmuseum der k. k. österr. Staatsbahnen eröffnet wurde und daß dasselbe für Jedermann zweimal in der Woche, Montag und Donnerstag zwischen 2 und 5 Uhr Nachmittags zugänglich ist.

Hierauf wird in die Discussion über den Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrath W. Ast: „Ueber die Oberbaufrage mit besonderer Rücksicht auf die Steifigkeit der Geleise" (abgedruckt in der Zeitschrift Nr. 12 ex 1893) eingegangen, und betheiligen sich daran die Herren C. Pascher, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen, Ed. Wehrenfennig, Inspector der österr. Nordwestbahn, sowie der Vortragende Herr k. k. Regierungsrath W. Ast. Die Ausführungen vorgenannter Herren werden in der Zeitschrift zum Abdrucke kommen.

Versammlung vom 27. April 1893.

Der Vorsitzende theilt mit, daß die nächste Fachgruppen-Versammlung im kommenden Herbste i. J. stattfindet und durch die Zeitschrift bekannt gegeben werden wird, sowie daß in nächster Zeit eine Excursion auf die mit „eisernem Oberbau System Heindl" versehene Nordbahnstrecke Aspern-Stillfried geplant ist und daß Tag und Stunde ebenfalls durch die Zeitschrift bekannt gegeben werden wird.

Hierauf hält Herr R. v. Liebtenfels, k. k. Professor an der technischen Hochschule in Brünn, seinen angekündigten Vortrag: „Ueber die Befestigung breithaariger Schienen auf eisernen Querschwellen."

Nach Schluss des interessanten und mit Beifall aufgenommenen Vortrages, welcher durch Zeichnungen und Modelle bestens unterstützt wurde, entspinnt sich eine Discussion, an welcher sich die Herren Baudirector Hohenegger, Ober-Inspector Plate, Inspector Pascher und Inspector Schiele, sowie der Vortragende betheiligen.

Der Vortrag und die Discussion werden in der Zeitschrift zum Abdrucke kommen.

Der Vorsitzende schliesst sodann mit dem Ausdrucke des Dankes an den Herrn Vortragenden und an die genannten Herren, welche sich an der Discussion betheiligt haben, die Versammlung.

Der Schriftführer: Fr. Rautschka.

Der Obmann: C. Zelinka.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Verein der Techniker in Oberösterreich.

Am 29. April l. J. hielt der „Verein der Techniker in Oberösterreich" seine statutenmässige diesjährige General-Versammlung ab. Nach Verlesung des Berichtes der Vereinsleitung wurde nur Wahl eines neuen Ausschusses geschritten. Hiebei wurden gewählt die Herren: Hans Wilfert, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen, als Vorstand; Mathias Fasbender, Director der Locomotiv-Fabrik Krauss & Comp., als Vorstand-Stellvertreter; Oscar Bother, Ingenieur-Adjunct der k. k. österr. Staatsbahnen, als Schriftführer; Gustav Steinberger, Baumeister, als Cassier; Moriz Topelansky, Ober-Ingenieur, als Bibliothekar. Nachdem der Vorstand den Anwesenden für das ihm durch die Wahl ausgedrückte Vertrauen gedankt hatte, brachte er im Namen der Vereinsleitung einen Antrag auf theilweise Aenderung der Statuten ein. Derselbe ging dahin, daß künftig der Vereins-Vorstand, dessen Stellvertreter, der Secretär und der Cassier auf zwei Jahre gewählt werden sollten, und daß genannte Functionäre nach Ablauf ihrer Functionsdauer nicht sofort, sondern erst nach einem Zeitraume von zwei Jahren wieder wählbar wären. Nicht der ganze Ausschuss gleichzeitig, sondern nur der Vereins-Vorstand und der Secretär, oder der Vorstand-Stellvertreter und der Cassier sollten nach Schluss eines Vereinsjahres immer neu zu wählen sein, was zur richtigen Erledigung der Vereinsangelegenheiten wünschenswerth ist. Die Antragsteller hielten sich hiebei an das Beispiel anderer Fachvereine, bei welchen sich ähnliche Einrichtungen bereits bewährt hatten. Nach lebhafter Debatte wurde der vorliegende Antrag von der General-Versammlung einstimmig angenommen und die neue Vereinsleitung beauftragt, die Statutenänderung bei der k. k. Statthalterei zur Genehmigung vorzulegen.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Ober-Ingenieur im Ministerium des Innern Herrn Carl Schaden den Titel und Charakter eines Baurathes verliehen.

Zur gefälligen Beachtung!

Die Herren Theilnehmer an der Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Constructions-Materialien Wien 1893 *) werden ersucht, davon Kenntnis zu nehmen, daß am 24. Mai l. J. 7 Uhr Abends Herr Professor der technischen Hochschule in Petersburg N. Belelubsky im großen Saale des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines einen Vortrag halten wird: „Ueber die Brücken Rußlands" unter Verführung von erläuternden Lichtbildern.

Offene Stelle.

16. Bau-Adjunctenstelle in Budweis mit den Jahresbezügen von fl. 1000, fl. 200 Activitätszulage und Anspruch auf zwei Quinquennalzulagen per fl. 100 ist an besetzen.

Gesuche unter Beischluss des Nachweises über Alter, den guten Erfolg abgelegter zweiter Staatsprüfung aus dem Ingenieur- oder Hochbaufache und bisherige praktische Verwendung sind an das Bürgermeisteramt in Budweis bis 31. Mai 1893 zu überreichen.

Preisausschreibungen.

Die königliche Freistadt Kaschau hat zur Gewinnung von geeigneten Plänen und Kostenvoranschlägen für ein neues Theater in Kaschau eines Concurs ausgeschrieben. Erster Preis 2000 fl., zweiter Preis 1000 fl. Termin bis 31. Juli 1893.

Zur Erlangung von Entwürfen für ein Kreishaus in der Stadt Rees schreibt die Kreishaus-Commission in Wesel eine allgemeine Concurrenz mit dem Termin bis 15. Juli 1893 und zwei Preisen von zusammen 1800 Mark aus.

Zur Erlangung von Entwürfen für die neuen Saalbauten, Wirthschaftsräume und Oekonomenwohnung der Bielefelder Schützengesellschaft wird eine Preisbewerbung ausgeschrieben. I. Preis 800 Mark, II. Preis 400 Mark. Entwürfe sind bis 1. September d. J. an den Verwaltungsrath Mantell in Bielefeld einzusenden.

Schmidt Denkmal. Auf Grund des für die Errichtung eines Denkmales für Dombaumeister Friedrich v. Schmidt ausgeschriebenen Concurses sind zum Einreichungstermin, 13. Mai l. J., 31 Entwürfe eingelangt. Nach Beendigung der Arbeiten des Preisgerichtes werden wir auf den Concurrenz zurückkommen.

*) Siehe Zeitschrift Nr. 13, 1893.

INHALT. Ueber die dynamische Wirkung bewegter Lasten auf Brücken. Von Prof. J. Melan. — Die Wasserversorgung Budapests. Von Ingenieur Victor Berdenich. — Neuartige Aufhängung der Bremsen bei Eisenbahnwagen. — Vereins-Angelegenheiten: Fachgruppen-Berichte. Berichte aus anderen Fachvereinen. — Vermischtes.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 26. Mai 1893. Nr. 21.

Bau der Beton-Eisenbrücke über die Neutra bei Neuhäusel.

Von **Josef Schustler**, dipl. Ingenieur.

(Hiezu die Tafel XV.)

Die Neutrabrücke bei Neuhäusel in Ungarn erweckt Interesse nicht so sehr durch ihre Dimensionen oder durch die während des Baues vorgekommenen technisch merkwürdigen Momente, als durch ihre Construction und durch das Baumaterial, aus welchem sie errichtet ist. Diese Brücke ist nämlich das erste Object in Ungarn, welches in diesen Dimensionen, in allen ihren Theilen ausschließlich aus Beton hergestellt ist, und dessen Gewölbe nach der patentirten Construction des Cement-Technikers Robert Wünsch mit Eiseneinlagen hergestellt sind.

Nach dem ursprünglichen Plane sollte die Brücke mit neun Feldern zu je 12 *m* in Holzconstruction mit Hängewerken erbaut werden; die Kosten hätten sich jedoch, einschließlich des zu erzielenden Mauthäuschens, auf 30.000 fl. belaufen. Bei der über die Vergebung dieser Arbeit ausgeschriebenen Offertverhandlung concurrirte auch die obgenannte Firma mit ihrem Projecte; sie machte sich erbötig, die Brücke um 34.200 fl. in Beton-Eisenconstruction herzustellen. Das königlich ungarische Handelsministerium hat nachträglich einige Aenderungen am Original-Entwurf vorgeschrieben, durch welche die Kosten auf 36.800 fl. gestiegen sind. Nach diesem definitiven Projecte wurde die Brücke mit sechs Feldern zu je 17 *m* auf zwei Brückenköpfen und fünf Wasserpfeilern, daher mit der totalen lichten Oeffnung von 102 *m* hergestellt. Die allgemeine Anordnung, namentlich im Vergleich mit der Holzbrücke, ist aus Fig. 1 ersichtlich.

Bevor wir in der Beschreibung der Brücke weiter gehen, wollen wir mit einigen Worten die Beton-Eisenconstruction des Robert Wünsch kurz charakterisiren. Bei diesem System werden im Beton der Gewölbe nicht nur einzelne Stäbe, sondern in gewissen Entfernungen ganze Eisenträger eingebettet, welche einen horizontalen Obergurt und einen kreissegmentförmigen oder parabolischen Untergurt haben. Die Träger sind gewöhnlich aus $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{8}$ Eisen hergestellt. Querverbindungen und Streben fehlen vollkommen und werden durch den Beton ersetzt. Diese Träger sind, namentlich bei Brücken-Constructionen, bis zur Sohle der Widerlager verankert (Fig. 2*a* und 2*b*), wo sämmtliche Anker mit einem durchgehenden Schieber verbunden sind.

Bei unserer Brücke hatten die Gewölbe bei 17 *m* Spannweite, 1·13 *m* Stich (1/15), 0·25 *m* Scheitelstärke und 1·38 *m* am Widerlager. Die Eiseneinlage wurde durch 13 Träger gebildet, welche blos in den Widerlagern verankert waren, weil die Obergurte sich durch die ganze Brücke continuirlich fortsetzten. Die Untergurte waren oberhalb der Pfeiler blos zur Erleichterung der Montirung mit je zwei Nieten verbunden. (8. Fig. 5). Die Details der Eisenconstructionen sind in den Fig. 2*a*—2*d* dargestellt.

Um die Berechnung der Construction zu erläutern, müssen wir noch erwähnen, daß die Höhe der Eisenträger in $l_4 = 0{\cdot}33\ m$, die Entfernung des Obergurtes vom Schulterpunkt 1·23 *m* und die Entfernung der Anker vom Schulterpunkt 2·15 *m* beträgt. Auf jeden 1 *m* breiten Streifen des Gewölbes entfallen je zwei Bogenträger, deren jeder Gurt mit 12·32 *cm*² Eisenquerschnitt hergestellt ist; daher sind in jedem Gurte innerhalb des 1 *m* breiten Gewölbstreifens 24·64 *cm*² Eisenquerschnitt vorhanden. Die volle Belastung der Brücke stellt sich uns dem Eigengewicht der Betoneisen-Composition mit 2400 *kg/m*³, aus dem Gewicht des Straßenkörpers mit 900 *kg/m*², endlich aus der mobilen Belastung durch einen Raddruck von 3000 *kg* zusammen. Der durch die constanten Belastungen hervorgerufene Horizontalschub wurde auf graphischem Wege mit 53.400 *kg* bestimmt, welcher Druck sich auf einen 1 *m* breiten Streifen vertheilt. Der durch den Raddruck verursachte Horizontalschub ist $H_1 = \frac{3000 \times 17{\cdot}0}{4 \times 1{\cdot}13} = 11.283\ kg$, welcher sich unter dem Straßenkörper von 40 *cm* Höhe auf einen Gewölbstreifen von 60 *cm* Breite vertheilt. Hieraus ergibt sich eine maximale Beanspruchung des Betons im Scheitel auf Druck

$$\varsigma = \frac{H}{F} + \frac{H_1}{F_1} = \frac{53400}{2500} + \frac{11283}{1500} = 28{\cdot}8\ kg/cm^2,$$

was bei einem Portland-Cement-Beton im Mischungsverhältnis 1 : 6 nach 28 Tagen einer mehr als fünffachen Sicherheit entspricht.

Bei der einseitigen Belastung kommen die Eisenträger zur Wirksamkeit, und tritt die größte Biegungsspannung, welche den Obergurt auf Zug beansprucht, in der Mitte der unbelasteten Gewölbehälfte auf. Wenn der Raddruck von 3000 *kg* in einem der Viertel der Spannweite wirkt, so ergibt sich die Reaction der entgegengesetzten Seite, graphisch bestimmt, mit 5850 *kg* und ihr Hebel bis zur Unterkante des Trägers mit 34 *cm*. Das Moment daher mit 198.900 *kg/cm*. Die Höhe des Trägers im Viertel ist 33 *cm*, und so die maximale Zugbeanspruchung des Obergurtes $\frac{198900}{33} = 6027\ kg$, auf einen 60 *cm* breiten Gewölbstreifen; oder nach $\frac{6027}{14{\cdot}78} = 408\ kg/cm^2$, daher bietet derselbe beinahe zehnfache Sicherheit.

Die Maximalspannung der Anker erfolgt bei voller Belastung, deren Horizontalschub mit dem Hebel von 123 *cm* vom Schulterpunkt gemessen, das Gewölbe vom Widerlager zu trennen trachtet; diesem Bestreben arbeiten die Anker mit dem auf sie aufgehängten Gewichte der Widerlager entgegen. Der Querschnitt der einzelnen Anker ist 32·2 *cm*², und ihre Entfernung vom Schulterpunkt 215 *cm*. Daher die maximale Zugbeanspruchung der Anker

$$\varsigma = \frac{(53400\ kg + 1{\cdot}67 \times 11283\ kg) \times 123\ cm}{215\ cm \times 2 \times 32{\cdot}2\ cm^2} = 642\ kg/cm^2$$

gegenüber den bei fünffacher Sicherheit gestatteten 800 *kg/cm*².

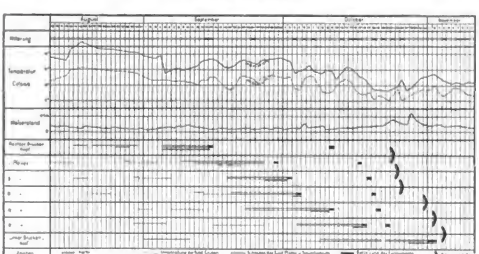
Der Bau der Betonbrücke wurde, nach Herstellung des Provisoriums und Abtragung der alten Brücke am 19. August 1892 begonnen. Das Arbeitsgerüst ist aus der umstehenden Abbildung ersichtlich. Das Gerüst war zweigeschößig. Das Niveau der unteren Etage dabei so hoch, daß es in der Zeit der Umfassung und Anschwung der Fundamente zur Communication diente, während später hier die Lehrbögen der Gewölbe aufgestellt wurden. Die obere Etage ist während des Betonirens zur Anlage der Geleise und zum Verkehr verwendet worden. Der

Digitized by Google

Rahmen des Obergerüstes war so breit, daß von seinen Ständern die Schalungen der Stirnwände abgesteift werden konnten, während seine Schwellen über den Parapeten angebracht wurden, so daß letztere trotz des Gerüstes hergestellt und die Fahrbahn der Brücke auch ohne Abtragen des Gerüstes erbaut werden konnte. Das Gerüst war relativ sehr stark, da es nach Fertigstellen der Brücke circa 2000 kg/m^2 zu tragen hatte; die Entfernung der Joche und der einzelnen Rahmen desselben war mit circa 2·50 *m* bemessen.

Das Ausheben der Fundamente hat am rechten Ufer begonnen; das Material war durchgehends feiner Sand mit Schotter; 3·30—5·10 *m* unterhalb der projectirten Fundamentsohlen. Um die Brücke vor den fortwährenden Veränderungen des Neutrabettes zu sichern, hat man beschlossen, die Pfeiler mittelst Piloten auf den blauen Tegel zu stellen und die unterhalb der Pfeiler befindliche Schottermenge durch eine bis zum Tegel reichende Spundwand gegen Auswaschung zu umschließen. Diese Sicherung der Fundamente hat, wie aus dem Graphikon des Baufortschrittes zu sehen ist, viel Arbeit und Zeit gekostet. Das Hinunterbringen der relativ kurzen Piloten und Spundpfosten verursachte wegen einer groben Schotterschichte, welche in der beiläufigen Tiefe von 5 *m* unter Niederwasser in einer Stärke von nur 30—40 *cm* vorgekommen ist, ungemein große Schwierigkeiten. Das Einschlagen einer Pilote dauerte gewöhnlich 10—12 Stunden, wobei die Hälfte dieser Zeit auf das Durchschlagen der oberwähnten Schotterschichte entfiel. In den engen Fundamentgruben konnte man blos 2—3 Schlagwerke aufstellen, ohne daß die Arbeiter sich gegenseitig hinderten; sieben Schlagwerke gingen beinahe durch ebensoviele Wochen, bis alle Fundamente pilotirt waren. Das erste Fundament, beim rechten Uferpfeiler, war am 15. September, das letzte, am entgegengesetzten Ufer, am 1. November betonirt. Dabei waren die Witterungs- und Wasserstandsverhältnisse, wie ebenfalls in dem Baufortschritts-Graphikon zu sehen ist, die möglichst günstigen und verwerthten die Arbeiten blos an einem einzigen Tage.

Ansicht des Arbeitsgerüstes.



Graphische Darstellung des Baufortschrittes.

Große Schwierigkeiten bereitete das Versetzen der Anker und deren Verbindungseisen in Folge des großen Wasser- und Sandandranges. Diese wurden auf drei, speciell zu diesem Zwecke in die richtige Flucht geschlagene, und im Unterkant-Niveau der Schieber genau abgeschnittene Piloten verlegt. Dann wurden die aus 24 Eisen bestehenden 13 Anker einzeln an denselben befestigt. Bei jedem Anker waren 12 Stück, zusammen 144 Stück Schrauben einzubringen und anzuziehen, u. zw. 30—40 *cm* unter Wasser, weil dasselbe ohne vollkommener Anflockerung des Untergrundes nicht ganz auszupumpen war.

bis zur Tiefe von 1·5 *m* unter dem Wasserstande ist es gelungen, das Wasser mit je zwei Bauspumpen zu halten, später wurde dann eine Centrifugalpumpe verwendet. Am 8. September wurde im rechten Uferpfeiler die planmäßige Fundamenttiefe erreicht; hier war jedoch statt des erwarteten Lehmbodens noch immer Sand und Schotter, welche in den Pausen des Pumpens in großen Massen in die Fundamentgrube eindrangen. Auf diesen Boden wollte man nicht die Brücke fundiren; der Bauleiter, königl. Ingenieur Willibald Müller hat deshalb die Vornahme von Sondir-Bohrungen angeordnet. Diese Resultate derselben sind aus der Fig. 3 zu entnehmen. Der blaue Tegel lag circa

Der zur Erzeugung des Betons nöthige Schotter ist aus der Neutra, beiläufig 2 *km* oberhalb der Brücke gewonnen worden. Der Sand ist sehr rein und scharfkörnig; die Schotterkörner zumeist von Nussgröße, über Hühnereigröße kommen dieselben nicht vor. Das Verhältnis des Sandes zum Schottergehalt ist 1 : 2 bis $1 : 1^1/_2$, also für Betonbereitungszwecke möglichst günstig. Der verwendete Portland- und Roman-Cement stammt aus der früher Graf Roon'schen, jetzt der Vereinigten Ziegel- und Cementfabrik-Actien-Gesellschaft gehörenden Cementfabrik in Labatlan.

Digitized by Google

Das Mischen wurde mit der Betonmisch-Maschine, Patent R. Wünsch bewerkstelligt, welche am rechten Ufer in der Nähe des Brückenkopfes aufgestellt war. Die Mischmaschine hat zwei sechseckige Trommeln, welche durch ein Locomobil abwechselnd in Bewegung gesetzt werden. Im Innern der Trommeln sind in mehreren, gegeneinander verschobenen Reihen radiale Eisenstäbe angebracht, welche das Mischen vollführen. Auf dem Obergerüst der Maschine sind Trichter von $1/2\,m^3$ Inhalt angebracht, welche mit dem Schotter und Cement gefüllt werden, und durch welche diese Masse direct in die Trommeln gelangt. Die der Mischung von $1/2\,m^3$ genau entsprechende Wassermenge gelangt aus einem seitlich angebrachten Reservoir, durch die hohlen Achsen in die Trommel, wonach sich die erwähnten Reservoirs wieder selbsthätig füllen. Das Untergerüst war so hoch, daß die Waggonsets mit ebenfalls $1/2\,m^3$ Inhalt unter die Mischmaschine fahren konnten und direct aus den Trommeln mit Beton gefüllt wurden. Der Betrieb erfordert außer dem Locomobil und dessen Personal acht Mann, während zum Zuführen des Schotters und Cements auf's Obergerüst 30—35 Mann verwendet wurden. Die Trommeln machen 10—15 Umdrehungen in der Minute; bei ungestörtem Betriebe kann das Füllen und Entleeren derselben eingerechnet, alle drei Minuten eine Mischung von $1/2\,m^3$ hergestellt werden. Die tägliche Durchschnittsleistung ist 120—150 m^3 Beton, welche Menge bei forcirter Arbeit auf 200 m^3 erhöht werden kann. Die Mischung ist sehr gleichmäßig und übertrifft die Güte der Handarbeit.

In die Fundamente ist der Beton mittelst Trichter unter Wasser versenkt worden; letztere waren dreitheilig, die Theile bewegen sich auf zwei zu einander im rechten Winkel stehenden Achsen, so daß man mit dem unteren Ende jeden Punkt des Fundamentes erreichen konnte. Der unter das Wasser versenkte Beton bestand aus 1 Theil Portland-Cement, 5 Theilen Roman-Cement und 30 Theilen Sand und Kies (1 : 5); oberhalb des Wasserspiegels wurde die Fundamente aus 1 Theil Portland-Cement und 10 Theilen Sand und Kies hergestellt. Der Fundamentklotz eines Pfeilers hat circa 51 m^3 Betoninhalt, welche Masse durchschnittlich in drei Stunden fertiggestellt war.

Nachdem das Fundament betonirt war, wurde die Schalung des aufgehenden Pfeilers (und in dessen obere Kante das mit Putzen versehene Winkeleisen) versetzt, welche denselben gegen den Eisgang zu schützen hatte. Hierauf folgte die Aufstellung der Lehrbögen des Gewölbes und deren Einschalung. Das aufgehende Mauerwerk der Brückenköpfe und Pfeiler ist aus Beton im Mischungsverhältnisse von 1 Theil Portland-Cement und 8 Theilen Sand und Schotter erbaut, welcher in 20 *cm* hohen Schichten gehörig gestampft wurde; vor dem Einbringen der ersten Schichte wurde die Oberfläche des Fundamentbetons sorgfältig, der Schutt weggekehrt, schließlich dieselbe mit Cementwasser reichlich begossen. Die Pfeiler wurden nur bis zur Höhe von 50 *cm* unterhalb des Auflages aufgeführt, der übrige Theil ist mit den Gewölben in Einem betonirt. Ein Pfeiler hat circa 34 m^3 Beton und ist in fünf Stunden fertiggestellt worden.

Die Montirung der Eisenconstruction wurde am 15. October begonnen und hat — ohne Unterbrechung von acht Tagen abgerechnet — cirk Tage in Anspruch genommen. Als die Eisenconstruction eines Gewölbes fertiggestellt war, wurde die Gewölbschalung unter derselben mit Theerpappe bedeckt, um das Holzwerk gegen die Feuchtigkeit des Betons zu schützen, und die Entsteinung von Riesen durch das Auftreiben der Schalung zu vermeiden. Der erste Bogen wurde am 24. October betonirt, u. zw. ist der Beton desselben mit zweierlei Mischung hergestellt; der eigentliche Bogen in der Stärke von 25—30 *cm* aus 1 Theil Portland-Cement und 6 Theilen Sand und Kies, während die Nachbetonirung aus 1 Theil Portland-Cement und 8 Theilen Sand und Kies besteht. Das Betoniren wurde von den beiden Schaltern eines Gewölbes gleichzeitig begonnen und in der Mitte geschlossen. Die einzelnen Schichten sind nach zwei Richtungen gestampft, nämlich senkrecht auf die Bogenfläche (von oben nach unten), und senkrecht zur Ebene der Gewölbradien (von der Seite). Auf das gehörige Unterstampfen der Untergurte der Eisenconstruction wurde eine besondere Aufmerksamkeit verwendet. Die Arbeit war derartig eingetheilt, daß jeder Bogen an einem Tage vollkommen hergestellt war und so einen einzigen Klotz bildet. Die Oberfläche des Gewölbes hat gegen die Pfeiler ein sanftes Gefälle erhalten und die Schnittlinien dieser Flächen setzen sich, zum Zwecke der Wasserableitung, in Eisenrohren durch die Parapetmauern in's Freie fort. Die Gewölbe sind mit einer doppelten Lage von Asphaltpappe abgedeckt, welche mit einer dünnen Schichte von Holzcement verbunden sind. Auf diesen liegt der Straßenkörper, welcher aus einer 15 *cm* starken Lage ungereuterten Schotters, dann aus 15 *cm* Bruchstein-Straßengrundlage, endlich aus 15 *cm* Schlägelschotter hergestellt ist. Als am 4. November das letzte Gewölbe geschlossen und auch die Parapetmauern fertiggestellt waren, wurde sofort zur Herstellung des Straßenkörpers und Geländers geschritten, so daß die Brücke am 12. November in verkehrsfähigem Zustande war. Nunmehr wurde der obere Theil des Gerüstes abgetragen und die Stirnwände und Pfeiler ausgeschalt; alle diese Schalungen waren so hergerichtet, daß ihre Abtragung ohne Berührung des Gewölbsehlergerüstes möglich war.

Die Betonirungsarbeiten blieben vom Tage der Herstellung des letzten derselben an gerechnet, durch 30 Tage eingerüstet, und sind die Keile der Lehrbögen am 5. und 6. December ausgeschlagen worden. Die Ausgerüstung wurde bei den mittleren zwei Gewölben begonnen und nach den Ufern fortgesetzt.

Der Bau der im Ganzen 115·1 *m* langen und 6 *m* breiten Brücke hat vier Monate gedauert; wenn wir hievon die auf die Pilotirung der Fundamente verwendeten fünf Wochen abziehen, so ergibt sich die eigentliche Bauzeit der Brücke mit 12 Wochen; während dieser Zeit ist in den Fundamenten 367 m^3 Anstoß unter Wasser erstellt worden; die gesammte Betonarbeit hat 1029 m^3 betragen; die eingebaute Eisenconstruction wiegt 40.000 *kg*.

Von Interesse sind die Beobachtungen, welche wir über die Einsenkungen der Gewölbe bei der Ausschalung angestellt haben. Leider waren wir nicht in der Lage, diese durch directe Messungen festzustellen; die unten folgenden Ausmaße sind Resultate eines genauen Nivellements, welches auf beiden Parapeten vor und nach der Ausschalung der Bögen vorgenommen wurde. Danach senkte sich der Scheitel der Gewölbe in Folge der Ausrüstung vom rechten Ufer gerechnet

im	I.	Bogen,	welcher	43	Tage	eingeschalt war, um	2 *mm*
„	II.	„	„	41	„	„ „	6 *mm*
„	III.	„	„	40	„	„ „	12 *mm*
„	IV.	„	„	36	„	„ „	14 *mm*
„	V.	„	„	32	„	„ „	17 *mm*
„	VI.	„	„	31	„	„ „	15 *mm*

Durch die successive Vergrößerung der Einsenkung bei den jüngeren Bögen kommen wir zu dem Schlusse, daß auch jene 10 bis 12 Tage, um welche das erste Gewölbe älter war als das letzte, einen entscheidenden Einfluss auf die Festigkeit des Betons ausüben. Wir glauben, daß, wenn die vier Wochen, während welcher die Gewölbe eingeschalt waren, auch nicht zu wenig sind, es für flache Betongewölbe immerhin von Vortheil sein wird, wenn mit der Ausschalung womöglich sechs Wochen gewartet wird. Bei den Widerlagern und Pfeilern haben sich in Folge der Uebernahme der Last der Bögen gar keinerlei Senkungen oder Bewegungen bemerkbar gemacht.

Bevor die Betoneisenbrücke dem Verkehr übergeben wurde, ist dieselbe vom 2. bis 6. Jänner 1893 einer Probebelastung unterzogen worden, welche unter der Leitung des kön. Ober-Ingenieurs Albert Szántó stattgefunden hat. Als ruhende Belastung ist eine Schotterschichte von 27 *cm* Stärke auf die ganze Fahrbahn und die Parapetmauern ausgebreitet worden, was einem Gewichte von 400 *kg*/m^2 entspricht. Nach Abnahme der ruhenden Last ist noch eine Probe mit mobiler Last vorgenommen worden, als welche zwei nebeneinander fahrende, mit Wasser gefüllte Locomobile benützt wurden. Dieselben wurden von je fünf Pferden gezogen, und hatten 6·5 *t* Gewicht, 2 *m* Achsenentfernung und 1·6 *m* Spurweite und 5·8 *t* Gesammtgewicht, 2 *m* Achsenentfernung und 1·67 *m* Spurweite.

Digitized by Google

Zur Beobachtung der Einsenkungen der Gewölbe und eventueller Bewegungen der Pfeiler waren in jeden Drittel, dann in der Mitte der Bögen, auf den beiden Seiten und bei den oberen Enden der Pfeiler Schiebermaßstäbe mit verticaler, respective horizontaler Bewegung, angebracht. Die ruhende Belastung wurde derartig bewerkstelliget, daß zuerst die eine Hälfte der Spannweite bei sämmtlichen Gewölben belastet wurde; dann ist der Schotter vom 2., 4. und 6. Felde auf die unbelastete Hälfte der 1., 3. und 5. Oeffnung umgeworfen worden, so daß diese drei Gewölbe voll belastet, die anderen ganz entlastet waren. Endlich ist durch Umlegen der Schotters das 2., 4. und 6. Feld belastet worden, unter gleichzeitiger Entlastung der anderen drei Felder. Aus den in den folgenden Belastungstabellen zusammengestellten Resultaten sehen wir, daß die größte vorübergehende Durchsenkung der Gewölbe 3·5 *mm* oder rund $^1/_{5000}$ der Spannweite, die bleibende

I. Jedes Feld zur Hälfte belastet.

Oeffnung	Seite	Durchbiegung in Millimetern		
		erstes Drittel	Mitte	zweites Drittel
I	rechts	1·5	1·0	0·5
	links	1·8	1·0	0·8
II	rechts	1·2	0·5	0·0
	links	0·8	0·0	0·0
III	rechts	1·8	1·0	0·0
	links	0·5	0·5	0·3
IV	rechts	0·5	0·0	0·0
	links	0·2	0·0	0·0
V	rechts	0·5	0·0	0·0
	links	0·0	0·0	0·0
VI	rechts	0·5	0·0	0·0
	links	0·2	0·0	0·0

Einsenkung hingegen als Maximum 0·8 *mm* oder $^1/_{5000}$ der Spannweite betragen hat.

II. Unter voller Belastung, bei gleichzeitiger Belastung jedes vorangehenden und folgenden zweiten Feldes, dann bei der mobilen Belastung.

Oeffnung	Seite	Durchbiegung im Scheitel in Millimetern				Anmerkung
		bei der ruhenden Belastung		bei mobiler Belastung		
		vorübergehend	bleibend	vorübergehend	bleibend	
I	rechts	1·2	0·8	1·2	0·0	Bei den Pfeilern wurde in Folge der starken Belastung auch eine Abneigung beobachtet.
	links	2·0	0·2	2·6	0·0	
II	rechts	0·8	0·2	1·2	0·0	
	links	0·8	0·0	1·2	0·0	
III	rechts	2·8	0·2	3·5	0·0	
	links	1·5	0·5	1·5	0·0	
IV	rechts	0·8	0·0	1·0	0·0	
	links	1·5	0·5	2·8	0·0	
V	rechts	1·5	0·5	1·5	0·0	
	links	1·0	0·4	0·8	0·0	
VI	rechts	0·8	0·2	1·0	0·0	
	links	1·0	0·2	1·0	0·0	

Nachdem diese Durchbiegungen quer dem Gestatteten bleiben, und weil in Folge der Belastung sich an den Gewölben und Pfeilern weder Risse noch sonstige derartige Erscheinungen zeigten, welche mit Rücksicht auf die Tragfähigkeit der Brücke zu Befürchtungen Anlass gegeben hätten oder zu beanstanden gewesen wären, wurde die Brücke am 18. Jänner 1893 dem Verkehr übergeben.

Gesammt-Schiffahrts- und Eisenbahnverkehr in Frankfurt a. M. und in den wichtigsten Rheinhäfen.

Von Prof. **Arth. Oelwein.**

(Fortsetzung des Berichtes der Wochenschrift vom Jahre 1891, Seite 335.)

Auf Grund des vorliegenden Jahresberichtes der Handelskammer in Frankfurt a. M. bin ich in der Lage, die zuletzt in der Wochenschrift vom Jahre 1891 bis inclusive des Betriebsjahres 1890 veröffentlichten Ziffern des Schiffahrts- und Eisenbahnverkehrs in Frankfurt a. M. und in den wichtigsten Rheinhäfen für die Betriebsjahre 1891 und 1892 fortzusetzen, zu Nutz und Frommen jener Leser, die sich aus den unwiderlegbaren Ziffern der Verkehrs-Statistik über die Wechselwirkung des Wasser- und Eisenbahnverkehrs und über den wirthschaftlichen Werth und Einfluss einer modernen leistungsfähigen Wasserstraße unterrichten wollen.

A) Verkehr in Frankfurt a. M.

Der Gesammtverkehr des Frankfurter Platzes per Wasser (ohne Flößverkehr) und per Bahn, exclusive des Transito-Verkehrs, betrug:

Im Jahre	Gesammtverkehr in Tonnen	Hievon entfielen auf den			
		Wasserverkehr in Tonnen	Antheil in Perc.	Eisenbahnverkehr in Tonnen	Antheil in Perc.
Im Durchschnitt der Jahre 1884, 1885, 1886	1,050.136·8	152.425·2	14·4	897.712	85·6
1887	1,373.690·8	360.062·8	26·2	1,013.628	73·8
1888	1,748.783·1	516.798·1	29·6	1,231.935	70·4
1889	1,911.758·4	577.619·4	30·2	1,334.148	69·8
1890	2,103.171·5	697.351·5	33·1	1,405.820	66·9
1891	2,045.267·8	577.161·8	28·2	1,468.103	71·8
1892	2,211.600·7	709.117·7	32·0	1,502.483	68·0

Die durchschnittliche jährliche Steigerung des Verkehrs betrug vor Herstellung der Canalisation des Main (1887 eröffnet)

	im Wasserverkehr	im Eisenbahnverkehr
von 1884 bis inclusive 1886 per anno	1·8%	4·0%

Nach der Canalisation per anno:

im Mittel der Jahre 1887 und 1888	11·6%	19·0%
„ „ „ „ 1889 „ 1890	34·0%	7·0%
„ „ „ „ 1891 „ 1892	7·5%	3·5%

und wird hier gleich bemerkt, daß die Depression in Folge der Cholera, die den Verkehr in den Hafenstädten am härtesten traf, sich auch hier im Binnenlande und besonders im Wasserverkehre geltend machte.

Zu dem vorangeführten Localverkehr kommt noch hinzuzurechnen in Tonnen:

	1888	1889	1890	1891	1892
Ein Transitoverkehr von	107.008·2	258.433·7	293.930·5	265.728·4	312.177·5
Ein Flößverkehr von	140.471·1	155.442·5	201.273·0	162.692·3	193.671·7
Ein Ankunfts-Flößverkehr von	20.356·1	25.212·8	26.616·0	18.497·0	29.903·0
in Summa .	267.835·4	439.089·0	521.819·3	446.287·7	535.952·2

Der Gesammtverkehr des Frankfurter Platzes inclusive des Transit- und Flößverkehres betrug somit in Tonnen:

	1888	1889	1890	1891	1892
Eisenbahnverkehr...	1,231.935·0	1,334.148·0	1,405.820·0	1,468.103·0	1,502.483·0
Wasserverkehr	784.633·5	1,016.699·4	1,219.171·0	1,028.452·5	1,345.089·2
in Summa .	2,016.568·5	2,350.847·4	2,624.991·0	2,491.555·5	2,747.572·2

Digitized by Google

Der Antheil des Wasserverkehres am Gesammtverkehr betrug daher im Jahre

1888	1889	1890	1891	1892
38·9%	43·3%	46·4%	41·1%	45·2%

Da der Eisenbahnverkehr durch die canalisirte Mainstrecke nicht nur nicht gelitten hat, sondern bis 1890 eine weit intensivere Steigerung erfahren hat, wie in der Zeit vor der Canalisirung, so kann der Wasserverkehr in Frankfurt als ein durch die Wasserstraße zumeist neu entstandener Verkehr angesehen werden, da der Wasserverkehr in den Jahren 1884 bis 1886 bis auf im Mittel 153.000 t gesunken war. Frankfurt zahlte somit 1892 für 45·2% seiner Gesammtfracht nur den Wassertarif, der nur circa $^1/_3$ Theil des Bahntarifes betrug.

B) **Verkehr auf der canalisirten Strecke Mains-Frankfurt** (32·637 *km*).

Derselbe betrug:

a) vor der Canalisirung	311.586 *t*/*km*
oder per Kilometer	9.442 *t*
b) nach der Canalisirung:	

Im Jahre	Wasserverkehr ohne Flöße		Hievon Floßverkehr in Tonnen
	Transportmenge in Tonnenkilometer	Verkehrsdichte per Kilometer in Tonnen	
1887	15,352.452	494.193	191.540
1888	20,586.352	696.759	140.471
1889	29,159.293	939.446	155.443
1890	34,807.411	1,129.039	201.273
1891	30,239.351	996.919	162.062
1892	36,863.819	1,204.533	193.872

Nun ist die Verkehrsdichte, d. i. die auf jedem Kilometer der Strecke gleichmäßig vertheilte Verkehrsmenge $\left(\frac{\text{Tonnenkilometer}}{\text{Länge des Weges in Kilometer}}\right)$, sowohl in ihrer Höhe als in ihrer Progression ein weit wichtigerer Werthmesser für den wirthschaftlichen Werth einer Transportstraße, als die Gesammtsumme der beförderten Tonnen oder Tonnenkilometer. Diese kilometr. Verkehrsdichte betrug nun hier im Jahre 1892 bereits 1.204.533 *t* und ist seit 1888, also innerhalb 4 Jahren um 73% gestiegen.

Die preußischen Staatsbahnen weisen nach der letzterschienenen Vereins-Statistik durchschnittlich eine Kilometr. Verkehrsdichte im Jahre 1891 von ..... 672.935 *t* auf.

Von den österr.-ungar. Eisenbahnen:

die Aussig-Teplitzer Bahn	1,621.984 *t*
„ Kaiser Ferdinands Nordbahn	1,314.632 *t*
„ Buschtěhrader Bahn	768.866 *t*
„ Nordwestbahn, E. N.	679.451 *t*
„ Südbahn	666.523 *t* etc.

Unsere Elbe hat in der Thalfahrt der Strecke Aussig-Grenze eine kilometr. Verkehrsdichte von ..... 2,084.422 *t*
in der Thal- und Bergfahrt von ..... 1,097.704 *t*
und in der Thal- und Bergfahrt der ganzen Strecke Melnik-Grenze von ..... 817.494 *t*.

C) **Verkehr in den wichtigsten Rheinhäfen.**

In der folgenden Tabelle wird des Vergleiches halber der durch die Vereinsstatistik pro 1891 bekannt gegebene Eisenbahnverkehr mit dem Wasserverkehr im gleichen Jahre bekannt gegeben, welch' letzterer in diesem Jahre durch die große Depression des Verkehres in den Seehäfen in Folge der Cholera relativ weit mehr zu leiden hatte, als der Eisenbahn-Verkehr.

Summirt man die Verkehre im Jahre 1891 in den genannten Rheinhäfen, so betrug der Antheil am Gesammtverkehr:

des Wasserverkehrs	42·2%
„ Eisenbahnverkehrs	57·8%

und doch gehören die im Rheingebiete verkehrenden Eisenbahnen nicht nur zu den verkehrsreichsten, sondern wesentlich auch wegen der leistungsfähigen Wasserstraße, die vornehmlich das Gros der minderwerthigen Roh- und Massenproducte transportirt, zu den rentabelsten.

Rheinhäfen	Gesammt-Verkehr in Tonnen	Hievon wurden befördert			
		zu Wasser in Tonnen	Antheil in Perc	per Eisenbahn in Tonnen	Antheil in Perc.
Mannheim	5,217.818·4	2,802.763·6	53·7	2,415.114·8	46·3
Ludwigshafen	2,001.765·1	820.925·5	41·1	1,180.839·6	58·9
Köln	2,302.568·0	532.539·0	23·1	1,769.836·0	76·9
Mainz	618.045·2	188.229·2	30·5	429.816·0	69·5
Koblenz	225.078·0	52.091·0	23·1	172.987·0	76·9
Frankfurt					
a) ohne Transit- und Flößverkehr	2,045.267·8	577.164·8	28·2	1,468.103·0	71·8
b) mit Transit- und Flößverkehr	2,491.555·5	1,023.452·5	41·0	1,468.103·0	59·0
Frankfurt 1892					
a) ohne Transit- und Flößverkehr	2,211.600·7	709.117·7	32·0	1,502.483·0	68·0
b) mit Transit- und Flößverkehr	2,747.552·9	1,245.069·9	45·3	1,502.483·0	54·7

Die Mehrzahl unserer Eisenbahntarif-Männer erblickt in den Wasserstraßen immer nur den Gegner der Eisenbahnen. Für sie steht nur die eine Thatsache fest, daß die billigeren Transportkosten, ergo die billigeren Tarife der Wasserstraße den Eisenbahnen eine nachtheilige Concurrenz bereiten, d. h. letzteren Frachten wegnehmen. Wenn sich dieselben aber die Mühe nehmen wollten, aus den Ziffern der Verkehrsstatistik die Zunahme-Quotienten der verschiedenen Classen von Gütern herauszurechnen, um pro futuro deren natürliche Steigerung calculiren zu können, so würden sie finden, daß in Folge der personnell weit mehr zunehmenden Frachtquantitäten der geringer und geringst tarifirten Classen selbst bei constantem Gesammtertrag das Erträgnis einer solchen Eisenbahn sinken muss und daß daher, um das Brutto-Erträgnis der Eisenbahn bei zunehmendem Verkehr nur auf gleicher Höhe zu erhalten, proportional dem steigenden Antheile der nieder tarifirten Waarenclassen am Gesammtverkehre eine Erhöhung der Tarife eintreten muss. Das Resultat besonders günstiger Verkehrs-Conjuncturen kann an dieser allgemein giltigen Thatsache nichts ändern. Wesentlich anders ist das Resultat der Wechselwirkung zwischen den Tarifen der Wasserstraße und der Eisenbahn in demselben Transportgebiete auf beide Transportanstalten. Der Gesammt-Frachtenverkehr wird bei Hinzutreten einer leistungsfähigen Wasserstraße in Folge der ungleich billigeren Transportkosten auf der Wasserstraße — siehe Verkehrsverhältnisse in Frankfurt a. M. — wesentlich mehr zunehmen, zumal ein sehr namhafter Theil dieser Frachtenverkehrs lediglich durch die Wasserstraße hervorgerufen werden wird. Diese Steigerung beschränkt sich aber nicht blos auf Güter der niedersten Waarenclassen, sondern dehnt sich auch auf die höher tarifirten Güter aus, wenn auch in den ersten Jahren dieses Concurrenz-Betriebes die Roh- und Massengüter überwiegend zunehmen werden. Bei der dann eintretenden Trennung des Gesammt-Frachtenverkehrs wird aber naturgemäß das Gros der minderwerthigen und geringst tarifirten Waaren der Wasserstraße, das Gros der höher tarifirten Frachten der Eisenbahn zufallen. Die per Tonnenkilometer entfallende Einnahme wird dann bei letzteren eine ungleich höhere, und unter Umständen sogar bei gleich bleibenden Tarifen eine jährlich steigende, denn die billige Wasserstraße gab überall den Impuls zu einer regeren Entwicklung der Industrie und Bodencultur, zu neuen industriellen und gewerblichen Gründungen, die dann eine Steigerung des Verkehrs in den höher tarifirten Waarenclassen zur Folge hatten, aus denen die concurrirende Eisenbahn eine erhöhte Einnahme per Frachteinheit zog. Auch diese Thatsache läßt sich an der Hand der Verkehrs-Statistik unumstößlich nachweisen, und

Digitized by Google

ist auch aus den vorangeführten Ziffern der Verkehrsbewegung in Frankfurt a. M. und in den Rheinhäfen zu entnehmen.

Zum Schlusse wird noch bemerkt, daß in Folge des steigenden Verkehrs in der canalisirten Mainstrecke schon im Jahre 1892 beschlossen wurde:

1. die Vertiefung der Fahrrinne von 2·0 auf 2·5 m;

2. der Bau zweier Unterhäupter an den fünf Schleusen, um ganze Schiffszüge in der Länge von 225 m durchschleusen zu können;

3. der Bau eines Fließhafens zwischen Kostheim und Kastel;

4. die Regelung der Mündung des Main in den Rhein, wo der Wasserstand oft bis 1·4 m sank.

Alle diese Arbeiten wurden bereits in Angriff genommen.

Die Verwendung des Rothbuchenholzes zu baulichen Zwecken, insbesondere in Deutschland.

Um die den schönsten Schmuck deutscher Landschaften bildenden Buchenwaldungen eine höhere Rentabilität und dadurch auch eine gesichertere Zukunft bei den betreffenden Waldpflegern zu verschaffen, hat es nicht gefehlt. Sowohl Bautechniker wie Forstmänner sind namentlich im letzten Jahrzehnt bestrebt gewesen, dem Buchenholze für Bauzwecke eine ausgedehntere Verwendung zu schaffen. So hat namentlich der preußische Minister für öffentliche Arbeiten in Berlin durch mehrere Runderlässe die ihm unterstellten Baubehörden angewiesen, bei Herstellung von Brückenbelägen und Fußböden-Dielungen Versuche mit buchenen Bohlen anzustellen; mehrere städtische Bauverwaltungen, sowie die Bautechniker der kaiserlich deutschen Postverwaltung haben sich diesem Bestreben, dem Buchenholze weitere Verwendungsgebiete zu eröffnen, angeschlossen, und diesen Bemühungen ist es zu danken, daß wir auf diesem Gebiete schon auf eine reiche Fülle von Erfahrungen zurückblicken, welche im Nachstehenden kurz zusammengestellt sind.

1. Bezüglich der Verwendbarkeit des Buchenholzes für Brückenbeläge hat sich ergeben, daß dasselbe überall da zur Verwendung empfohlen werden kann, wo die Abnützung der Bohlen durch den Verkehr eine besonders starke ist, vorausgesetzt, daß die Bahn annähernd wagrecht liegt, so daß die unvermeidliche Glätte nicht Nachtheile oder Gefahren mit sich bringt, daß ferner bei mäßig stark befahrenen Brücken mit geringer Steigung ein Belag von Buchenbohlen ebenso vortheilhaft sein wird, als die Verwendung anderer Holzarten, wenn, abgesehen von einer zweckmäßigen Behandlung des Holzes vor der baulichen Verwendung, bei der Construction Sorge dafür getragen wird, daß die Bohlen thunlichst auf allen Seiten von der Luft bestrichen werden und im Uebrigen die Stärke, die Breite, der Abstand und die Befestigung der Bohlen so gewählt werden, daß sich die Neigung des Buchenholzes zum Werfen und Reißen nicht nachtheilig geltend macht.

Daß Buchenbohlen bisher noch keine ausgedehntere Verwendung zu Brückenbelägen gefunden haben, erklärt sich aus dem Umstande, daß die Beschaffung derselben an vielen Orten sehr schwierig ist. Nur in einzelnen Gegenden werden Buchenbohlen als Haudelswaare vorräthig angetroffen.

2. Weit ungünstiger lauten die Berichte der Bautechniker bezüglich der Verwendung des Buchenholzes zu Straßenpflasterungen. Die städtischen Bauverwaltungen von Berlin und Frankfurt a. M. haben, namentlich dem Wunsche der Pferdebahn-Gesellschaften folgend, umfangreiche und vielseitige Versuche mit Buchenholzpflasterungen angestellt. Das Urtheil beider Bauverwaltungen lautet übereinstimmend, daß es noch nicht gelungen ist, dem Buchenholze durch chemische Behandlung Eigenschaften zu verleihen, welche es als einen zur Befestigung verkehrsreicher Straßen besonders geeigneten Pflasterungsstoff erscheinen lässt, und daß bis jetzt weder in Bezug auf Preis noch auf Haltbarkeit dem aus Buchenholz hergestellten Pflaster vor einem aus gesunden Nadelhölz bestehenden ein irgend in's Gewicht fallender Vorzug zuerkannt werden kann. Hiernach dürfte auf diesem Gebiete für die Verwerthung von Buchenholz in größerem Umfange kaum Aussicht sein.

3. In bemerkenswerther Uebereinstimmung verzeichnen dagegen die Berichte der Bautechniker über Herstellung von Fußboden-Dielungen aus Buchenholz recht gute Erfolge, wie es auch naturgemäß ist, da bei dieser Verwendungsart seine Vorzüge der Härte und Dichtigkeit auf's Beste zur Geltung kommen, die nachtheiligen Eigenschaften des Reißens und Werfens durch Zerschneiden in schmale Dielen oder Stäbe ausgehoben werden, während die Ursachen der Zerstörung durch Witterungseinflüsse ausgeschlossen sind. Ueber die Dauerhaftigkeit des Rothbuchenholzes und seine Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung im Vergleich zu anderen Holzarten sind Versuche in der Bestellpackkammer des Berliner Paket-Postamtes in der Oranienburgerstraße 70 angestellt worden, worüber Posthauptath Techew in Berlin in Nr. 45, Jahrg. 1892 des „Centralblatt der Bauverwaltung" Folgendes veröffentlicht: „Daselbst findet nicht nur ein starker Personenverkehr statt, sondern es ist auch der Fußboden durch das fortwährende Befahren mit Pakethandwagen einer ungemein großen Abnützung unterworfen. Im Mai 1891 wurde in diesem Raum ein Stabfußboden abwechselnd aus Rothbuchen-, Eichen-, Kiefernholz, sowie aus Xylolith hergestellt. Von diesen verschiedenen Böden zeigt das Xylolith gar keine Abnützung, fast ebensowenig das Buchenholz, während das Kichenholz sich nur in den feinfaserigen Stäben gehalten hat, dagegen in denjenigen mit breitem Spiegel abgeschliffen ist. Die kiefernen Stäbe, welche aus ausgeeichtem, feinfaserigem Holz bestehen, sind zum größten Theil ebenfalls abgenutzt und abgesplittert, jedoch nicht mehr als die eichenen. Nach diesen Feststellungen ist der Stabfußboden aus Rothbuchenholz, welcher auch, trotz der Temperaturschwankungen in diesem Raume gleichmäßig gut und eben liegt, dem eichenen und kiefernen Fußboden entschieden überlegen, obgleich die letzteren auf 1 m² 75, bezw. 20 Pf. theurer sind; auch zeigt er eine fast gleiche Härte wie der Xylolithboden, dessen Kosten jedoch 4·25 Mk. für 1 m² mehr betrugen. Der Buchenholzboden war nach einem Verfahren des um die Behandlung und Einführung des Buchenholzes verdienten Hofzimmermeisters Hetzer in Weimar gelegt. Dieses Verfahren gestattet die Anordnung des Holzes nach Bedürfnis und ermöglicht zugleich die Zuführung trockener Luft unter den Fußboden.

Nach Techew gibt das Rothbuchenholz, wenn es nur zweckentsprechend behandelt und gepflegt ist, einen vorzüglichen Fußboden von großer Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung, dessen ausgedehntere Verwendung warm empfohlen werden kann.

Die Kosten für Fußböden aus Buchenstabholz (25 mm stark, 7 bis 9 cm breit und 40 bis 50 cm lang) stellen sich in Berlin für 1 m² auf 8 Mk. 20 Pfg., während der Preis für 1 m² eichenen Stabboden 8 Mk. 62 Pf. betrug.

Das auf Basalthoden gewachsene Buchenholz soll sich wegen seiner Härte und Dauer besonders zu Stabboden eignen, weniger das in den Niederungen aufgezogene.

4. Auch bezüglich der Verwendung von Buchenholz zu Fenstern und Thüren finden wir eine interessante Mittheilung in Nummer 8, Jahrgang 1892 a. a. O. Auf Veranlassung eines sich für die Nutzbelzanwendung in den deutschen Buchenwäldern interessirenden Bautechnikers wurde vor etwa sechs Jahren beim Baue eines Logierhauses auf dem Stubenberge bei Gernrode am Harz ein Versuch mit der Herstellung eines vorfluthigen Fensters und einer Stubenfüllungsthür sammt Futter und Bekleidung aus Buchenholz gemacht. Es wurden die für Kieferholz üblichen Stärken gewählt. Das Behobeln der Gliederungen und die Zusammenarbeitung der einzelnen Holztheile ließen sich ohne Abspliterungen so sauber ausführen, wie dies bei einem anderen Holze kaum möglich ist. Sämmtliche, im Uebrigen aus Kieferholz angefertigten Fenster und Thüren wurden nach Vollendung des ringsum freistehenden Fachwerkbaues mit einem dreifachen Oelfarbenanstrich versehen, und es ist zur Zeit nicht der geringste Unterschied zwischen den aus verschiedenem Holze hergestellten Gegenständen wahrzunehmen. Nirgends ist ein Reißen oder Werfen oder eine Zerstörung des Buchenholzes durch die Witterungs-Einflüsse zu bemerken. Es dürfte sich somit empfehlen, auch nach dieser Richtung hin weitere Versuche anzustellen.

Wie wir aus dem Mitgetheilten ersehen, sind die Anregungen der hauptsächlichen und forstwissenschaftlichen Sachverständigen hinsichtlich der Verwendung des Rothbuchenholzes zu baulichen Zwecken nicht ohne Erfolg geblieben. — y. —

Digitized by Google

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 6. April 1893.

Vor Uebergang zur eigentlichen Tagesordnung hält der Obmann Hofrath Ritter von Rossiwall dem kürzlich verstorbenen Fachgenossen, k. k. Bergrathe und gewesenen Professor an der Chemnitzer Bergakademie Ignaz Carter von Breitstein einen warm empfundenen Nachruf.

Hierauf hielt Herr Gustav Dieling seinen angekündigten Vortrag „Ueber Schwefelkohlenstoff." Der Vortragende besprich zunächst die Gründe der Entstehung der im Jahre 1889 in der Gemeinde Turo bei Silicin in Ungarn erbauten Schwefelkohlenstoff-Fabrik und bemerkt, daß dieses Unternehmen seitens der ungarischen Regierung sehr unterstützt wurde. Der zur Bekämpfung der in den Weingärten Ungarns auftretenden Reblaus (Phyloxera) benöthigte Schwefelkohlenstoff wurde auf Grund eines zwischen dem k. ung. Ackerbau-Ministerium und dieser Unternehmung getroffenen Uebereinkommens ausschließlich von dieser Fabrik bezogen und vom ungarischen Staate an die Besitzer inficirter Weingärten zu den möglichst günstigsten Bedingungen abgegeben.

Nach kurzer Schilderung aller Eigenschaften des Schwefelkohlenstoffes bespricht der Vortragende die Darstellungsweise dieses Productes und an Hand von ausgestellten Zeichnungen die nähere Einrichtung der bezeichneten Fabrik. Diese Fabrik, welche im Frühjahre vorigen Jahres in Folge einer stattgehabten Explosion der darauf ausgebrochenen Feuersbrunst zum Opfer fiel, hatte zwei Oefen mit je sechs Retorten; die beiden Oefen waren nicht mit directer, sondern mit Holzgasfeuerung eingerichtet, welche einen verhältnismäßig geringen Brennstoffaufwand erforderte und derart eingerichtet war, daß die Regulirung der Ofenhitze vollständig ermöglicht wurde. Die im Generator erzeugten Gase wurden in einem Vorofen zur Entzündung gebracht und gelangte deren Flamme sodann erst in den Retortenofen, wo eine Temperatur von 850 bis 900° C. gemessen wurde. Die abziehenden Rauchgase wurden schließlich noch zur Heizung eines Holztrockenofens, eines Vorwärmers und zum Theil auch eines Kessels benützt.

Die Kühlanlage für beide Oefen bestand aus drei eisernen doppelwandigen Kästen von 1·8 m Länge, 0·7 m Breite und 1·5 m Höhe und aus einer eisernen Kühlschlange von angeblich 80 m Länge und 113 mm lichten Durchmesser. Die Kühlung der Kästen erfolgte mittelst Wasser. Die in die Wasserkästen eingesetzten Kühlschlangen mündeten in Vorlagen, in welche sich der in den Kästen nicht condensirte Schwefelkohlenstoff absetzte. Zur Reinigung (Rectification) des Rohschwefelkohlenstoffes, welcher einen 2 bis 3% Unreinheiten enthielt, diente eine aus starkem Eisenblech hergestellte, mit doppeltem Boden versehene Blase, der Rectificator, welcher mittelst Dampf erhitzt wurde und auf eine Spannung von 20 Atmosphären geprüft war. Die Production eines Retortenofens betrug in 24 Stunden 1250 kg Schwefelkohlenstoff. Aus 100 kg des verwendeten Schwefels wurden 96 kg Schwefelkohlenstoff ausgebracht, was gegenüber dem theoretischen Ausbringen noch immer einen Verlust von 22·5% bedeutet.

An diesen Vortrag knüpfte sich eine kurze Discussion, an welcher sich die Herren k. k. Oberbergrath Ritter von Ernst und die Berg-Ingenieure Iwan und Ritter von Luschin betheiligten.

Nachdem der Obmann dem Vortragenden für seine interessanten Mittheilungen den Dank ausgesprochen, wird zum weiteren Punkt der Tagesordnung, der Wahl des Bureaus der Fachgruppe für die folgende Session geschritten.

Zunächst ergreift zu diesem Gegenstande der Obmann, Hofrath Ritter von Rossiwall, das Wort und erklärt, daß er bereits durch 16 Jahre die Stelle als Obmann-Stellvertreter und durch zwei Jahre als Obmann der Fachgruppe bekleide und er mit Rücksicht auf sein vorgeschrittenes Alter leider nicht mehr in der Lage sei, eine Wiederwahl zum Obmann annehmen zu können.

Nachdem hierauf noch Herr Central-Director Heyrowsky dem zurücktretenden Obmann für seine langjährige, bereitwillige und pflichteifrige Besorgung der Geschäfte der Fachgruppe den Dank der Fachgenossen zum Ausdrucke gebracht, wird sodann zur Wahl geschritten und werden per Acclamation gewählt: Zum Obmann: Anton Rücker, k. k. Oberbergrath und Leiter der bosnischen Montanwerke im gemeinsamen Reichsfinanz-Ministerium; zum Obmann-Stellvertreter: Alois Peithner Ritter v. Lichtenfels, Betriebs-Director der österreichischen alpinen Montan-Gesellschaft; zum Schriftführer: Carl Habermann, k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur im k. k. Ackerbau-Ministerium.

Ferner werden in den Arbeits-Ausschuss gewählt die Herren: Dr. Moriz Caspar, Ober-Ingenieur der Salzer, alpinen Montan-Gesellschaft; Heinrich Freiherr v. Foullon, Montan-Secretär im k. u. k. gemeinsamen Reichsfinanz-Ministerium; Edmund Goedicke, Betriebs-Director bei der Firma Chandoir und Adolf Gstöttner, k. k. Bergrath im k. k. Ackerbau-Ministerium. Hierauf wird die Sitzung geschlossen.

Der Schriftführer: Der Obmann:
C. Habermann. Rücker.

Vermischtes.

Personalnachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat gestattet, daß der Inspector und Stationschef der k. k. Südbahn-Gesellschaft in Wien, Herr Carl Lory, den kgl. serb. weißen Adler-Orden fünfter Classe annehmen und tragen dürfe.

Zur Stellung der Technike. Mit Bezug auf die in Nr. 19 unter diesem Schlagworte enthaltene Notiz wird uns mitgetheilt, daß in Prag gegenwärtig auch ein Architekt die Stelle des ersten Vice-Bürgermeisters einnimmt und in Marburg ein Mitglied unseres Vereines seit dem Jahre 1886 als Bürgermeister fungirt.

Elbe-Trave-Canal. Der Entwurf des Staatsvertrages zwischen Preußen und Lübeck, betreffend die Herstellung des Elbe-Trave-Canals wurde unterzeichnet. Der preußische Staat trägt ein Drittheil der mit 22.954.000 Mark veranschlagten Baukosten. Das Project wurde seinerzeit in Nr. 35 der Wochenschrift vom Jahre 1891 näher besprochen. Der im Jahre 1398 eröffnete Stecknitz-Canal, der die Elbe bei Lauenburg mit Lübeck verband, und der, durch Jahrhunderte eine sehr verkehrsreiche Transportstraße, mit der Zeit in Folge seiner sehr geringen Dimensionirungen mit den Eisenbahnen nicht mehr zu concurriren vermochte, und dessen Verkehr im Jahre 1889 bereits auf 7500 t gesunken war, wird jetzt in eine moderne leistungsfähige Wasserstraße umgebaut. Die Schleusen erhalten eine Breite von 11 m und eine nutzbare Länge 75 m bei 2·5 m Decompletiefe. Der Canal erhält eine Sohlenbreite von 22 m bei 2·0 m Wassertiefe. Die Ladefähigkeit der Boote ist entsprechend den Elbe-Booten mit 600 t angenommen. Der Canal hat 67 km Länge und stellen sich die Baukosten per km auf rund 343.000 Mark oder 206.000 fl. ö. W. O.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Excursion zur Besichtigung der Restaurirungs-Arbeiten um St. Stephansdom Dienstag 30. d. M. 3 Uhr 45 Min. Versammlung in der Dombauhütte.

Der Schriftführer: Der Obmann:
Th. Buch. A. v. Wielemans.

Digitized by Google

Eingelangte Bücher.

5116. **Bericht der k. k. Gewerbe-Inspectoren** über ihre Amtsthätigkeit im Jahre 1892. 8°. 469 S. Wien 1893.

6384. **Igiene delle abitazioni.** Vol. III. Prevista, condotta e distribuzione delle acque dell' D. S p a t a r e. Parte seconda. La condotta. Milano 1893. U. H e e p l i.

6536. **Vizsláesk a Tisza és mellékfolyóiban** 1888—1891 években kiadja F é c h J ózsef. Folio. 215 S. Budapest 1892. Geschenk des k. ung. Ackerbau-Ministeriums.

6798 **Das Entwerfen der Façaden und Grundrisse** für städtische und ländliche Wohn- und Geschäftshäuser. Von H. D i e s e n e r. 8°. 179 S. m. 395 Abb. und 17 Taf. 2. Aufl. Halle a. d. S. 1893. E. H e f s e l t e r. Mark 9.—.

6799. **Die Bewässerung und Entwässerung von Grundstücken** in Anschluss an öffentliche Anlagen dieser Art. Von G. A s m a n n. 8°. 326 S. m. 436 Abb. München 1893. Oldenbourg. Mark 7.—.

6800. **Die technische Entwicklung des norddeutschen Lloyds** und der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Actiengesellschaft. Von R. H a a c k und C. B u s l e y. Folio. 244 S. m. 572 Abb. und 34 Taf. Berlin 1893. J. S p r i n g e r. Mark 32.—.

6801. **Leitfaden zur Berechnung und Entwerfen** von Lüftungs- und Heizungs-Anlagen. Von H. K i e t s c h e l. 8°. 307 S. m. 48 Abb. und 1 Atlas in 23 Tab. und 22 Taf. Berlin 1893. J. S p r i n g e r. Mark 8.—.

6802. **Die Schmuckformen der Denkmalsbauten** auf allen Stylepochen seit der griechischen Antike. Von G. E b e. Folio. 50 S. m. 33 Abb. und 4 Taf. Berlin 1893. G. S i e m e n s. Mark 6.40.

6803. **Der elektrotechnische Beruf.** Kurzgefasste Darstellung des Bildungsganges und der Aussichten des Elektrotechnikers. Von A. W i l k e. 8°. 61 S. Leipzig 1893. O. L e i n e r. Mark 1.50.

6804. **Gänzlich mittelst Gas erseugt.** Von F. H. A s c h n e r. 8°. 19 S. Leipzig 1893. O. L e i n e r. Mark —,75.

6805. **Resultate der Untersuchungen mit Bausteinen** der österr.-ungar. Monarchie. Von A. H a n i s c h. 8°. 44 S. m. 3 Taf. Wien 1892. Angekauft fl. 1.50.

6806. **Ueber die Oberbaufrage** mit besonderer Rücksicht auf die Erhöhung der Steilgkeit der Geleise. Von W. A s t. 8°. 35 S. m. 1 Taf. Wien 1893. Geschenk des Herrn Verfassers.

6807. **Die Kaiser Franz Joseph-Brücke** über den neuen Donau-Durchstich bei Wien. Von O. S e b a l l e r. 8°. 28 S. m. 1 Plan. Geschenk des Herrn Ober-Inspector A. O r l e t h.

6808. **Elektrische Bahn** Aspernbrücke—Soßenbrücke. 8°. 4 S. m. 2 Taf. Wien 1893.

6809. **Consorzio acque dell' agro Monfalconese.** Capitolato d' appalto a misure. 8°. 37 S. 1893.

Bücherschau.

6384. **Igiene delle abitazioni.** Von Ingenieur Donato S p a t a r e. Verlag von Ulrich H o e p l i in Mailand. 1887 bis 1892.

Von diesem grossangelegten wissenschaftlichen Werke sind bis nun drei Theile erschienen, denen ein nächster über „Wasservertheilung" in Bälde folgen dürfte. Der Verfasser ist ein meutwegter Vorkämpfer für die Verwirklichung der hygienischen Forderungen in seinem Vaterlande und hat durch sein Streben bereits Erspriessliches auf dem Gebiete der öffentlichen Gesundheitspflege geleistet. Sein Programm scheint mir in einem kurzen, in der Nachschrift des I. Bandes enthaltenen Satze ausgedrückt, wo er auf die Behauptung eines Bedächtigen: „Uebereuseilich sind die Vorurtheile, entgegengesetzte Interessen widerstreben, der Fortschritt wird daher nur ein langsamer sein", antwortet: „Der endliche Triumph ist aber gewiss".

I. Band. F o g u a t n u m d o m e s t i c a (Canalisation). 477 S. Gr.-Oct. mit 679 Figuren und 18 Tafeln. Preis 20 Lire.

Derselbe zerfällt in drei Hauptabschnitte, deren erster die Canalisation des Hauses, also namentlich die zur Schmutzwasserableitung dienenden Röhren, deren Material und Verbindung, die Geruchverschlüsse und die bezüglichen Ventilations-Einrichtungen behandelt. Der zweite Abschnitt bespricht die Anlage der Aborte, Pissoire, Ausgüsse, Wasch- und Bade-Einrichtungen und die Verkehrungen bezüglich der Desinfection. Hier findet sich die Unzahl der englischen und amerikanischen Constructionen, die mit Recht als vortreffliche Muster gelten können. Im dritten Abschnitte ist die Stadtcanalisation und die Reinigung der Abwässer eingehend erörtert. Die deutsche Wissenschaft zeigt hier ihren mächtigen Einfluss und die Bedeutung, die sie auch bei fremden Nationen zu erringen wusste. Der Berlin-Münchener „Gesundheits-Ingenieur", der wohl als die vorzüglichste gesundheitstechnische Zeitschrift der Welt bezeichnet werden kann, findet sich hier oftmals angezogen. Dieser Band, der schon durch seinen großen Reichthum an Inhalt recht gut ausgestatteten zeichnerischen Darstellungen werthvoll ist, schließt mit einem Verzeichnisse der besonderen Fachausdrücke in den v i e r Sprachen, worunter der Italiener spricht, wirklich neben der eigenen die französische, englische und deutsche versteht. Derartige Zusammenstellungen sind bei der in eben dieser Hinsicht bekannten Mangelhaftigkeit aller Wörterbücher für Jeden erwünscht, der mit der Weltliteratur seines Faches sich vertraut machen will.

II. Band. I g i e n e d e l l a c q u a (Hygiene des Wassers). 574 S. mit 171 Figuren und 19 Tafeln in Farbendruck. Preis 20 Lire.

Unter Hygiene des Wassers wird die physikalische und chemische Beschaffenheit des Wassers, sein Einfluss auf die Entwicklung aller lebenden Organismen, die Wirkung desselben und der darin enthaltenen Materien auf den Menschen, die Verunreinigungen des Trinkwassers und deren Einfluss auf die Entstehung, bzw. Verbreitung von Krankheiten, die Aufstellung der Kriterien über die Trinkbarkeit, die Art und die Bedeutung der verschiedenen Prüfungsmethoden verstanden. Mit Recht wird vom Trinkwasser verlangt, daß es „wie die Gemalin Cäsar's über jeden Verdacht erhaben sein muss". Die Autoren wissen auf die ungemein Wichtigkeit genauer Bodenuntersuchungen hie. Die zweite und größere Hälfte dieses Bandes befasst sich daher auch mit der geologischen Beschreibung, mit der unterirdischen Hydrographie des Königreiches Italien, wobei namentlich die Umgebungen der größeren Städte berücksichtigt werden. Die nett ausgeführten Farbendruckkarten bieten zumeist Terrain-Durchschnitte, so daß auch für Jene, die blos als Touristen durchmessen haben, eine anziehende Belehrung ergeben.

III. Band. I. Theil. P r o v v i s t a d e l l e a c q u e (Wassergewinnung). 446 S. mit 264 Figuren und 1 Tafel. Preis 15 Lire.

Nicht mit Unrecht macht der Verfasser den italienischen Ingenieuren den Vorwurf, daß selbe über ihre oft sehr beachtenswerthen Anlagen so wenig veröffentlichen und so aus diesbezüglichen Beschränktheit die Meinung nicht entkräften, Italien besäße vorzehnlich nur die aus antiker Zeit stammenden großartigen Wasserleitungen. Wie das moderne Italien auch auf diesem Gebiete seine Rührigkeit bethätigt hat, zeigen vielfache in der vorliegenden Bande beschriebene Ausführungen und auch die Thatsache, daß eine einzige Unternehmung, die „Società Italiana delle Acque", für 113 meist kleinere Orte mit zusammen 463.000 Einwohnern Wasserleitungen in einer Gesammtlänge von 657 km mit einer täglichen Leistungsfähigkeit von 384.000 ℓ hergestellt hat. Zu interessanten Vergleichen gibt die Nebeneinanderstellung der alten und zum Mindesten noch für Netzzwecke in Verwendung stehenden Wasserwerke der italienischen Städte mit jenen der Großstädte Europas und Amerikas Anlass. Der Inhalt des Werkes gliedert sich in die Besprechung der Nutzbarmachung des Regenwassers, das in Cisternen oder künstlichen Teichen aufgespeichert wird; des aus Seen oder Flüssen entnommenen oberflächlichen Wassers; dessen Reinigung durch Klärungsbassins, natürliche oder künstliche Filtration; dann der Gewinnung des unterirdischen Wassers, also der Fassung der natürlichen Quellen oder der künstlichen Entnahme durch Drainage, Brunnen, Galerien oder Samuier. Daran reiht sich die kritische Erörterung der Grundwasserfrage und der Bitte der Reinigung des Grundwassers, endlich die Erwägung der bei der Wahl einer Gewinnungsart zu nehmenden Rücksichten. Unter den citirten Behelfen findet sich sowohl die Zeitschrift, als auch die bestandene Wochenschrift unseres Vereines an mehreren Stellen, u. zw. nicht blos, wo es sich um die recht eingehende Besprechung und Würdigung der Wassergewinnungsarten für Wien handelt, sondern auch sonst, z. B. bezüglich der Cisternen der dalmatinisch-istrischen Bahnen. So wie nun das Wasser seinen Kreislauf vom Himmel zur Erde und wieder zurück vollführt, so wie die Hochquellenleitung Wiens als nachahmenswerthes Muster für andere Städte diente, so können auch wir in Wien, die wir eben jetzt vor der Lösung der wichtigen Frage vermehrter Wasserbeschaffung stehen, an fremden Beispielen, wie selbe uns das Werk S p a t a r o's weist, lernen.

Bernaeck.

5493. **Anleitung zur Photographie für Anfänger.** Herausgegeben von Major G. P i n a i g h e l l i. 8. Auflage. VIII und 354 Seiten. Mit 142 Holzschnitten. Halle a. S. 1893. Wilhelm K n a p p. (Preis fl. 1.80.)

Das vorliegende Büchlein vereinigt in sich Alles, was man von einem kurzen Handbuch der Photographie verlangen kann. Das Werklein hat sich schon einen guten Ruf erworben, so daß es nöthig ist, seine neue, die Fortschritte der Photographie seit der letzten Auflage sorgsam berücksichtigende Auflage eigens zu rühmen. Uebersichtlichkeit, Handlichkeit und klare, leicht verständliche Darstellung bei aller Gründlichkeit sind die Vorzüge, durch welche sich die kleine Schrift ganz besonders auszeichnet. Die Ausstattung ist eine vorzügliche.

INHALT. Bau der Beton-Eisenbrücke über die Nentra bei Neuhäusel. Von Josef S c h n e i t l e r, dipl. Ingenieur. — Gesammt-Schiffahrts- und Eisenbahnverkehr in Frankfurt a. M. und in den wichtigsten Rheinhäfen. Von Prof. Arth. O e l w e i n. — Die Verwendung des Rothbuchenholzes zu baulichen Zwecken, insbesondere in Deutschland. — Vereins-Angelegenheiten: Fachgruppen-Bericht. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. Bücherschau.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul K o r t s, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. S p i e s & Co. in Wien.

Digitized by Google

LITERATUR-BLATT.

Wasserbau.

Bearbeitet von dipl. Ingenieur **Paul.**

Der Nicaragua-Canal. Bericht über eine Versammlung zur Förderung dieses Unternehmens in New-Orleans ist enthalten in (Railr. gaz. 1892, S. 926). Weitere Mittheilungen über den Canal finden sich (ebda. 1892, S. 971). Ein sehr ausführlicher Aufsatz, der die Bedeutung des Nicaragua-Canals für die Vereinigten Staaten auseinandersetzt, ist enthalten (ebda. 1893, S. 29—31 m. Abb.) Eine weitere Abhandlung hierüber von (Archibald A. **Schenck** ebda. 1893, S. 41—42). Nach einer ausführlichen Schilderung der Vorgeschichte und der verschiedenen Entwürfe werden die Tracé, die Querprofile, die Kunstobjecte, die Wasseraufspeicherung und die Wasserversorgung, die Kosten und der Stand der Arbeiten eingehend besprochen von (Fr. **Mange** in Gen. civ. Bd. 22, S. 5—8 und 19—21 m. Abb.) Eine kurze Notiz ist enthalten in (Railr. gaz. 1893, S. 114). Eine sehr ausführlicher inseenswerther Aufsatz hierüber findet sich weitere von (A. G. **Menocal** ebda. 1893, S. 154 bis 155).

Der Cape Cod-Canal. Zwischen Yarmouth port und Dennis (Vereinigte Staaten von Nord-Amerika) soll unter Benützung des Bass River ein Canal von 6096 m Breite und 7·92 m Tiefe gebaut werden. Die Pläne für den Seitzug und die elektrische Beleuchtung der ganzen Strecke sollen schon in Arbeit sein. (Railr. gaz. 1892, S. 929.) Ueber diesen neuen Schiffahrts-Canal findet sich eine weitere kurze Notiz in (Railr. und Eng. Journ 1892, S. 993). Weitere Mittheilungen hierüber sind enthalten in (Railr. gaz. 1893, S. 115).

Verbesserung des Hafens von Savannah. Die Vertiefungsarbeiten auf 7·92 m demselben werden jetzt weiter ausgenommen. Dieselben sollen in $2^1/_2$ Jahren vollendet sein und 2·7 Mill. Doll. kosten. (Railr. gaz. 1892, S. 930.)

Der Chicago-Entwässerungs- und Schiffahrts-Canal. Ausführliche Mittheilungen über den Baufortschritt an diesem bedeutenden Baue bringt (Railr. gaz. 1892, S. 938).

Erie-Canal-Angelegenheiten. Verschiedene Mittheilungen hierüber finden sich in (Railr. gaz. 1892, S. 952).

Zwei Canalprojecte. Ausführliche Mittheilungen über das Project, den Lake of the Woods, den oberen See mit dem Red Lake und durch den Red Lake River mit dem Red River zu verbinden, weiters über einen Schiffahrts-Canal, der vom Erie-See bis nach Montreal und New-York führen soll, sind enthalten in (Railr. gaz. 1892, S. 991).

Der tiefe Wasserweg und die Häfen am Erie-See. Sehr beachtenswerther Aufsatz hierüber von (Geo. Y. **Wisner** in Railr. gaz. 1893, S. 83—84).

Die neuen Wasserwerksanlagen an den Niagara-Fällen. Sehr ausführliche Mittheilungen über die allgemeine Anlage, die ersten Arbeiten u. s. w. namentlich auch über die großen Turbinen, sind enthalten in (Railr. gaz. 1892, S. 957—960 m. Abb.)

Ein neuer Schiffahrts-Canal zur Umgehung der Niagara-Fälle. Kurze Mittheilungen über ein im Congress der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika von Senator **Davis** eingebrachtes Project sind enthalten in (Mitth. aus dem Gebi. d. Seewesens 1892, S. 169).

Hafenbauten in Madras. Einen bemerkenswerthen Bericht über den Stand der Arbeiten bringt (Railr. gaz. 1892, S. 963—964 m Abb.)

Canal von Korinth. Die Arbeiten sollen in diesem Frühling vollendet werden; die Eröffnung des Canals soll am 25. April a. St. erfolgen. (Railr. gaz. 1892, S. 971.)

Ueber ein akustisches Verfahren zur Fernmessung von Wasserständen. F. J. **Smith** in Cambridge hat einen einfachen Apparat hiefür erfunden, bestehend aus zwei durch eine Telephonleitung verbundene Orgelpfeifen. Die eine wird senkrecht in umgekehrter Stellung an der Flussstation angebracht, so daß das Wasser in ihr gewissermaßen als Stempel auf- und absteigen kann. Ein kleines Gebläse bläst die Pfeife an, der Ton wird durch ein Mikrophon weitergeleitet. In der Beobachtungsstation in der Stadt wird nun die zweite Pfeife so tief in Wasser getaucht, bis auch da der gleiche Ton hörbar wird; dann sind die Wasserstände gleich groß. Die Genauigkeit ist eine sehr große. (Schweiz. Bauztg. 1892, Bd. 20, S. 95.)

Wasserkraft der Rhône in Genf. Project der Nutzbarmachung einer neuen Wasserkraft von 12.000 *HP* bei Chèvres. Eine sehr interessante, eingehende Schilderung dieser Neuanlage findet sich in (Schweiz. Bauztg. 1892, Bd. 20, S. 96—99 m. Abb.) Eine kurze Notiz über die Nutzbarmachung der Wasserkraft der Rhône ist auch enthalten in (Zbschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 511—512). Kurze Mittheilungen über die neuen Wasserwerke bei Genf werden gemacht (ebda. 1893, S. 96).

Neues Trocken-Dock in New-York Navy Yard. Bemerkenswerthe Angaben hierüber bringt (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 254).

Chignelo-Schiffahrts-Canal. Kurze Mittheilungen hierüber macht (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 293).

Dämme und Hochwässer. Bemerkenswerther Aufsatz, der die Ueberfluthung des Old Creek Thales bespricht, findet sich in (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 295).

Die Folsom-Stammauer. Ein recht beachtenswerther Aufsatz der „Sacramento Union" über die große Stammauer und die Wasserkraftanlage am American River in Folsom (Californien) wird im Auszug wiedergegeben in (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 315—318 m. Abb.)

Die neue Croton-Stammauer. Die Höhe von der Mauerkrone bis zum Fundament beträgt 75·59 *m*, die Stärke oben 6·71 *m*, im Fundament 57·30 *m*. Daran schließt sich ein Erddamm. (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 324.)

Die Arrowhead Thalsperre. Colonel Latham **Anderson** beschrieb jüngst im Ingenieurclub in Cincinnati eine Stauanlage, welche für die Arrowhead Reservoir-Gesellschaft im Little Bear-Thale (Californien) zur Aufspeicherung des Wassers des Mohavefl usses erbaut werden soll, um einen großen Landstrich nächst San Bernardino zu bewässern. (Railr. and Eng. Journ. 1892, S. 331.)

Wasseranlage Wynau. Den interessanten Anlagen zur Nutzbarmachung der Wasserkräfte der Aare in Wynau werden beschrieben in (Glaser's Ann. 1892, Bd. 31, S. 92—93).

Die Wirkung der Tiefwasser-Canäle auf die Wasserspiegel der Seen. Ueber die durch die Herstellung eines 6·10 *m* tiefen Canales von Duluth nach Buffalo eventuell herbeizuführende Senkung der Wasserspiegel in den fünf großen Seen handelt (George Y. **Wisner** in Railr. gaz. 1893, S. 21—22).

Studie über die Formeln betreffend das Fließen des Wassers in Leitungsröhren. Ein sehr eingehender, die früheren Versuche besprechender, zahlreiche Tabellen enthaltender Aufsatz über dieses Thema findet sich von (Flamant in Ann. d. p. et ch. 1892, S. 301—345 m. 3 Taf.)

Reconstruction des Wellenbrechers im Hafen von Buffalo. Nach einer Einleitung, welche die Bedeutung jenes Hafens schildert, wird der Wellenbrecher, dann die Wiederherstellung seines Ueberbaues, die Betonblöcke, die Bereitung des Betons, endlich der Untergrund, auf dem das Fundament des Wellenbrechers ruht, beschrieben von (Mahun in Ann. d. p. et ch. 1892, S. 346—362 m. Abb. u. 1 Taf.)

Die Mersey- und Clyde-Häfen. Nach einer eingehenden Schilderung des Merseyflusses wird der Hafen von Liverpool sammt seinen Anlagen, sowie deren Bauweise, dann ähnlich die Häfen von Birkenhead und von Garston beschrieben. Hierauf wird eine Schilderung des Clydeflusses gegeben, woran sich Beschreibungen der Häfen von Glasgow, von Greenock, Dumbarton und Bowling schließen. Den Schluss bilden statistischen Angaben über den Handel und die Industrie, die Ausrüstung der Häfen und die Tarife. (Baron **Quinette de Rochemont** in Ann. d. p. et. ch. 1892, S. 169—271 m. 6 Taf.)

Die Wasserversorgung von Newton (Massachusetts). Nach einer Schilderung der Lage der Stadt werden die Wasserversorgungsfrage derselben, die Vertheilung des Wassers, die neue Entnahmsanlage, das neue gedeckte Reservoir und die neuen Pumpenanlagen besprochen von (H. **Woods** in Mém. et Compte rendu d. t. de la Soc. d. Ing. civ. 1892, S. 312—319).

Das neue Project einer Trockenlegung des Zuyder-Sees wird in übereinstimmender Weise besprochen von (J. de **Koning** in Mém. et Compte rendu d. t. de la Soc. d. Ing. civ. 1892, S. 610—613 m. 1 Taf.) Die Spitze von Nord-Holland soll durch einen Damm mit der Insel Wieringen verbunden werden; von dort soll ein 29 *km* langer Damm weiter bis nach dem nächsten Punkte der Friesischen Küste geführt werden. Nachdem die Festigkeit des Dammes genügend gesichert sein wird, wird man allmälig an die Trockenlegung gehen. Es werden Zwischendämmo hergestellt werden, das Wasser wird aus den Feldern ausgepumpt werden und nach dem Meere abgeleitet. Weitere Angaben sind enthalten in (Bauzeit. 1892, S. 1075—1076).

Der Aquäduct von Achères beginnt bei den Eisenwerken von Clichy, überschreitet die Seine und dient zur Leitung der Schmutzwässer, um diese im Thale von Herblay zutage zu machen. Die Länge dieser Leitung beträgt 14 *km*. (J. F. **Delorme** in Sem. d. constr. 1892, S. 261.)

Digitized by Google

Der Titanbrunnen in Bézlers. Dieses monumentale Werk des Antonin Injalbert wird beschrieben von (H. Ruison in Sem. d. constr. 1892, S. 150—151 m. Abb.)

Der Herculesbrunnen in Villa Reale bei Florenz von dem Bildhauer Nicolo de Pericoli, genannt „Tribolo," wird beschrieben in (Sem. d. constr. 1892, S. 127 m. Abb.)

Die Verbesserung der Hafenanlagen von Havre und der unteren Seine. Eine eingehende Darstellung dieser Arbeiten findet sich in (Ann. ind. 1892, S. 71)—714 und 743—746).

Die Arbeiten am Hafen von Stettin. Der Canal von Danzig und der Finas Parnitz werden durch einen Canal verbunden, die 5 km neue Quais durbeten. Der Finas wird auf 7 m Tiefe gebracht. Die Kosten betragen über 1½ Mill. Frcs. (Ann. ind. 1892, S. 708).

Das Schwimmdock in Flensburg ist fast vollendet. Es wurde nach den Plänen von Clark und Standfield in Westminster gebaut. (Ann. ind. 1892, S. 708.) Aehnliche Mittheilungen macht auch (Bangew.-Ztg. 1892, S. 1087.)

Die neuen Bauarbeiten Hafen de la Joliette in Marseille umfassen 2260 m Länge bei 47 m Breite; es wird eine Freischwerfung für Pläne für diese Baumlagen angeschrieben. (Ann. ind. 1892, S. 610 bis 612.)

Arbeiten, die im Jahre 1893 in französischen Häfen auszuführen sind. Die im Budget für 1893 eingesetzten Hafenbauten werden aufgezählt in (Ann. ind. 1892, S. 611—612.)

Der Nordostsee-Canal. Kurze Mittheilungen sind enthalten in (Ann. ind. 1892, S. 611). Nunmehr wird auch die Herstellung der Mauerwerken für die südlichen Vorlandbauten in Angriff genommen. Es handelt sich um den Bau eines Binnen- und Außenbaues. Der erstere erfordert auf seiner Südseite eine Ufermauer von 295 m Länge und außerdem eine Uferbefestigung auf der Westseite. Der Grundstock der Mauer wird durch eine Reihe von je 8 m von einander entfernten starken Pfeilern aus Sandbeton gebildet, die unten durch eine aus demselben Material bestehende Sohlmauer, oben durch Gewölbe aus Ziegelmauerwerk verbunden werden. Auf diese Gewölbe wird nach der Wasserseite eine aus Ziegeln errichtete, mit Klinkern verblendete und mit Granitplatten abgedeckte Stirnmauer, nach der Landseite eine gewöhnliche Trockenmauer aufgesetzt. Was den Außenbauten betrifft, so handelt es sich um eine auf der Nordseite zu errichtende, 11½ m über M. W. emporragende Mauer von 280 m Länge, bestehend aus einer äußeren Spundwand und einer inneren Hinterwand, deren Zwischenraum mit Beton ausgefüllt wird. Darauf wird eine mit Klinkern verkleidete, mit Granit abgedeckte Mauer aus Ziegeln aufgesetzt. Eine große Anzahl von Dampfer wird in die Fluten erbaut, Lager- und Arbeitsplätze werden auf den benachbarten Anschüttungen zur Verfügung stehen, und ein dort zu errichtender Leuchtthurm wird die nördliche Einfahrt in den Hafen und in den Canal markiren. (Bangew.-Ztg. 1892, S. 945.) In Folge der Choleraruhe wurden die Arbeiten am Canale im Jahre 1892 schon sehr früh eingestellt. (Ebdn. 1892, S. 1011.)

Die Hebung des Wassers, hydraulische Motoren. Ein beachtenswerther Aufsatz findet sich von (L. Bernein Constr. mod. 1892, S. 33 bis 34 und 56—57 m. Abb.)

Städte über das Regime der Gewässer, Gesetze und Verordnungen, betreffend das Eigenthum an solchen. Eine sehr interessante Abhandlung hierüber erscheint von (P. Brunswick in Constr. mod. 1892, S. 92—93 m. Abb.)

Aquäduct unter Anschüttung und Wasserreservoir. Eine bemerkenswerthe theoretische Untersuchung findet sich von (P. Planat in Constr. mod. 1892, S. 93—95 m. Abb.)

Das Trinkwasser innerhalb der Baumwelle von Paris. Ein kurzer Aufsatz hierüber ist enthalten in (Gén. civ. Bd. 22, S. 79).

Einleitung der Wässer der Thäler Loing und Lunain nach Paris. Die sechs Quellen liefern täglich 50.000 cm. Zwei Aquäducte von 7462 und 14.280 m Länge führen die Wasser jeden Thales zu einem Hauptaquäduct der 73.200 m lang ist. Eine Maschine von 320 HP hebt am Zusammentreffen der beiden Theil-Aquäducte am 35 m bis zum Hauptaquäduct. Der Kosten betragen 25 Mill. Frcs. (Ann. ind. 1. p. 1-93, S. 11.) Ein ähnliche Angaben enthaltender Aufsatz findet sich in (Nouv. Ann. d. l. Constr. 1893, S. 16).

Bau eines Forts im offenen Meere. Mittheilungen hierüber macht (Gén. civ. Bd. 22, S. 79).

Tonne nach dem System Borel. Ein interessanter Aufsatz hierüber findet sich von (H. Boileau in Gén. civ. Bd. 22, S. 58—61 m. Abb.)

Wasservertheilung in Southampton und Einrichtung zur Weichmachung des Wassers. Nach einer Schilderung der Wasserversorgungsanlage werden die Filter- und Weichmachungs-Einrichtungen, die Pumpenanlage und die Reservoire besprochen. (Gén. civ. Bd. 22, S. 85—87 m. Abb. und 1 Taf.)

Entelsenung von Grundwasser. Es wird die Methode von Pietke geschildert, wonach das Wasser durch Cokeriesoder geleitet wird. (D. Bauztg. 1893, S. 29.) Aehnliche Mittheilungen finden sich auch in (Wien. Bauind.-Ztg. 1893, S. 193—194.) Einen Vortrag über die Reinigung von eisenhaltigem Trinkwasser hielt Geh. Baurath Schuster. Derselbe erscheint abgedruckt in (Ztschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hann. 1892, S. 373).

Zur Frage der Priorität für Anordnung der Entelsenung des Grundwassers. Eine Notiz, wonach die Priorität für sich in Anspruch nimmt (Oesten in D. Bauztg. 1893, S. 75—76).

Die Canalisation der Stadt Köln. Die Größe der Canäle ist so bemessen, daß sowohl die häuslichen und gewerblichen Abwässer, als die atmosphärischen Niederschläge einen genügenden Abfluss finden. Ein großer Auslasscanal von der Flora-straße bis Nicht und der Bau der Kläranstalt daselbst soll in allernächster Zeit in Angriff genommen werden. (Ztschr. f. Transportw. u. Straßenb. 1893, S. 36—38.)

Der Verbrauch von Leitungswasser in Berlin beträgt 62·27 l pro Kopf und Tag. (Ztschr. f. Transportw. u. Straßenb. 1893, S. 48.)

Die Bestrebungen zur Hebung der Binnenschiffahrt in Bayern. Ein lesenswerther Aufsatz hierüber ist enthalten in (Danub. 1893, S. 27 bis 29).

Panamacanal. Eine kurze Notiz hierüber findet sich in (Danub. 1893, S. 29—30). Einige kurze Mittheilungen macht auch (Railr. gaz. 1893, S. 95).

Rheinregulirung. Eine kurze Mittheilung hierüber bringt (Danub. 1893, S. 30).

Die Erweiterung der Mainemuilsirungs-Anlagen zwischen Frankfurt und Mainz. Es werden vorgenommen die Vertiefung der Fahrrinne, die Verlängerung der Schlensenkammern und der zugehörigen Bauten, die Regulirung der Mainmündung und die Anlage eines Fischhafens bei Kostheim. Diese Arbeiten werden besprochen von (Cuno in Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 30—31 und 40—42 m. Abb.)

Riesenlauge für Königsberg in Preußen. Die ganz bemerkenswerthe, nach den Plänen des Stadtbaurathes Naumann und des Meliorations-Bauinspectors Dunckwerts ausnahmsweise Anlage wird kurz beschrieben in (Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 32). Ein recht ausführlicher, beachtenswerther Auszug aus einem Vortrage über den genehmigten Entwurf für die Entwässerung der Stadt Königsberg, den Naumann im Ostpreuß. Arch.- u. Ing.-Ver. gehalten hat, erscheint in (D. Bauztg. 1893, S. 66—67).

Der Bau des Königsberger Seecanales wird voraussichtlich schon im Herbste 1894 vollendet sein. (Bangew.-Ztg. 1892, S. 1087.)

Wasserversorgung von Wien. Die Beschlüsse des Gemeinderathes vom 13. Jänner 1893 werden mitgetheilt in (Bautechn. 1893, S. 36).

Wienfluss-Regulirung. Kurze Mittheilungen über diesen Project sind enthalten in (Bautechn. 1893, S. 36).

Sammelcanäle in Wien. Ausführliche Mittheilungen über das Project derselben bringt (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1893, S. 265 m. Tafel).

Regulirung des Baches Certovka. Eine kurze Notiz hierüber findet sich in (Bautechn. 1893, S. 37).

Donau-Moldau-Elbecanal. Mittheilungen hierüber sind enthalten in (Bautechn. 1893, S. 37).

Ein neues Petroleumbassin im Hafen von Havre. Eine kurze Mittheilung hierüber findet sich in (Ann. ind. 1892, S. 34). Aehnliche Angaben hierüber machen auch (Ann. d. t. p. 1893, S. 11).

Das neue Dock in Preston. Dasselbe hat bei gewöhnlichem Wasserstand 8·84 m Tiefe; die Länge beträgt 220 m, die Breite 183 m. Die Quailänge umfasst 2070 m. Dieses Bassin besitzt ein 250 m langes, 92 m breites Vorbassin. Die Verbindung wird durch eine Schleuse hergestellt, die für den Eintritt kleinerer Schiffe ein Thor besitzt. Die Arbeiten sind 1884 begonnen worden. Die Bechätigung erfolgt mittelst hydraulischer Cabstans. (Ann. ind. 1892, S. 37—38.)

Häfen von Wladiwostok. Kurze Mittheilungen hierüber sind enthalten in (Ann. ind. 1892, S. 38).

Hydrographie des Potomac-Gebietes. Ein sehr ausführlicher, zahlreiche Tabellen enthaltender Aufsatz von Cyrus C. Babb, nimmt der zu den diesbezüglichen Vortrag sich anschließenden Discussion findet sich in (Transact. of the Am. Soc. of Civ. Eng. 1892, Bd. 27, S. 21—98 m. 2 Taf.)

Black Eagle Falls-Stauanlage bei den Great Falls in Montana. Ein sehr instructiver Aufsatz von Maurice S. Parker über diese bedeutende Werk, nimmt daran sich schließender Discussion ist enthalten in (Transact. of the Am. Soc. of. Civ. Eng. 1892, Bd. 27, S. 56—68 m. Abb. u. 8 Taf.)

Der Hafen von Bilbao. Ein sehr beachtenswerther, vieles enthaltender Artikel über die zur Ausgestaltung jenes Hafens durchzuführen den Arbeiten findet sich von (James Greaclande in Ann. ind. 1892, S. 140—144 m. Abb. u. 2 Taf.)

Digitized by Google

Hafen von Dover. Kurze Mittheilung hierüber findet sich in (Ann. ind. 1892, S. 158).

Der V. internationale Binnenschiffahrts-Congress. Ein orientirender Aufsatz ist enthalten in (Ann. d. t. p. 1892, S. 181—182). Ueber die Verhandlungen des V. internationalen Binnenschiffahrts-Congresses in Paris 1892 berichtet in ausführlicher Weise (Anton Schromm in Ztschr. d. Oest. Ing.- u. Arch.-Ver. 1893, S. 1—6, 22—28, 39—45 und 54—62 m. Abb. u. 1. Taf.)

Reisebericht über den V. internationalen Binnenschiffahrts-Congress in Paris 1892. Wiedergabe eines im Vereine von Paul Klunzinger gehaltenen Vortrages in (Ztschr. d. Oest. Ing.- u. Arch.-Ver. 1893, S. 81—89 m. Abb.)

Mittheilungen über den V. internationalen Binnenschiffahrts-Congress in Paris 1892. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure von (P. Kinzinger in Ztschr. d. Oest. Ing.- u. Arch.-Ver. 1893, S. 129—133 m. Abb.)

Internationaler Wasserverkehrs-Congress in Chicago 1893. Das Programm zu einem solchen wird abgedruckt in (Ztschr. d. Oest. Ing.- u. Arch.-Ver. 1893, S. 143—144).

Die Bedeutung der Canäle für Oesterreich. Die Rede, welche der Reichsrath-Abgeordnete Johann Kaftan anlässlich der Budgetdebatte im Abgeordnetenhause am 18. Jänner 1893 gehalten hat, ist abgedruckt in (Danub. 1893, S. 35—36).

Die Isthmischen Canäle. Der Canal von Korinth wird am kommenden 23. April eröffnet werden, nachdem an ihm seit 27. März 1882 gearbeitet wurde. — Bezüglich des Panama-Canales soll die Regierung von Columbia bewilligen, die Concession als erloschen zu erklären. — In betreff des Nicaragua-Canales wird wohl kaum in dieser Session den Congressen eine Gegenvorlage eingebracht werden. (Railr. gaz. 1893, S. 98.)

Die Wasserkraftanlage der Domäne Senftenberg zu Lititz. Von (Anton Rytíř in Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 483—487 m. Abb. u. 1 Taf.)

Die Eisebregalirung in Tirol und Italien. Wiedergabe eines in unserem Vereine von Baurath Adolf Ritter Weber v. Ebenhof gehaltenen Vortrages in (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 493—502 m. 1 Taf.)

Ueber Wildbacherbeeranagen und die Mittel, ihnen zu begegnen. Ein im Verein gehaltener Vortrag des Prof. Franz Tonla ist abgedruckt in (Ztschr. d. Oest. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 545—550 m. Abb.)

Die Verbauungsarbeiten der Tiroler Gewässerregulirung am Lenobache. Von (Philipp Krapf in Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1892, S. 677—683 m. Abb. u. 1 Taf.)

Das Wasserwerk der Stadt Laibach. Von (O. Smreker in Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1893, S. 33—36 m. 1 Taf.)

Hilfstafeln zur Absteckung von Dreiecksplänen nach den Grundsätzen der Längs- oder der Querdrainage. Von (Prof. dpl. Ing. Dr. P. Kresnik in Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1893, S. 89—92 m. Abb. u. 1 Taf.)

Ueber die Ventilation der Canäle. Im Verein gehaltener Vortrag von Josef Pitzl, erscheint abgedruckt in (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1893, S. 103—105 m. Abb.)

Regulirung der Hochwasserstände des Bodensees. Kurze Notiz in (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1893, S. 109).

Canadische Canäle. Aus einem Berichte, welchen der Verkehrsminister dem canadischen Parlamente vorgelegt hat, werden interessante Mittheilungen gemacht in (Railr. gaz. 1893, S. 126—127).

Verkehr im Suez-Canal. Interessante Daten, in Vergleich gestellt mit solchen betreffend den St. Mary's Fall-Canal, sind enthalten in (Railr. gaz. 1893, S. 134).

Zukünftige Regulirung der Flüsse für das Niedrigwasser. Sehr ausführlicher und interessanter Aufsatz von (Oberbaudirector L. Franzius in Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 1—5 m. Abb.) Erwiderung auf diese Ausführungen von (J. Schlichting ebda. 1893, S. 57—59 m. Abb.)

Der Verkehr auf den Wasserstraßen Berlins im Jahre 1892 zeigt eine bedeutende Abnahme gegen die Vorjahre, was auf die verschlechterten wirthschaftlichen Verhältnisse und die Cholera zurückzuführen ist. Interessante Daten bringt (Garbe in Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 56).

Zum Wettbewerb um einen Entwurf für die Entwässerung von Sofia. Von (Emil Sekal in Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 67).

Vergrößerung des Hafengebietes in Geestemünde. Es ist die Ausführung eines Landdammes und die Abbaggerung der bei der Unterweser-Correction gewonnenen Baggermassen erfolgt, ferner der Unterbau für die beiden Hafenmolen fertiggestellt. (Baugew.-Ztg. 1893, S. 108.)

Der Bau eines zur Aufnahme großer Seeschiffe bestimmten Hafens in St. Petersburg ist endgiltig beschlossen und die erste Baurate von 1 Mill. Rubel in das diesjährige Budget eingestellt worden. (Baugew.-Ztg. 1893, S. 36.)

Verbesserung der Abtiefung der Hochwasser der Weser in Bremen. Kurze Mittheilungen hierüber finden sich in (Baugew.-Ztg. 1893, S. 6).

Ein Flusswehr mit automatisch sich öffnender Schütze. Eine Mittheilung hierüber macht (Baustg. f. Ung. 1893, S. 37).

Wasserverkehr in Essegg. Das Wasser soll der Dran entnommen werden, die Reinigung soll durch Kunstfilter erfolgen. (Baustg. f. Ung. 1893, S. 13—14.)

Elektrischer Schiffzug auf den New-Yorker Canälen. Sherman Petrie wird denbezügliche Versuche auf dem Erie-Canal machen. (Railr. gaz. 1893, S. 156.)

Die Bauten am Kanawha River. Kurze Notiz in (Railr. gaz. 1893, S. 157).

Der Kaiser und die Mosel-Canalfrage. Ueber den Empfang einer Deputation, welche dem deutschen Kaiser die Notwendigkeit und Nützlichkeit der Canalisirung der Mosel darlegen sollte, durch denselben am 12. Jänner 1893 zu Karlsruhe und über die dabei gewechselten Reden wird berichtet von (Dr. W. Boemer in Stahl u. Eis. 1893, S. 99—101).

Das Wasserwerk der Stadt Wandsbeck. Dasselbe sollte 5400 m³ pro Tag liefern. Die Wasserentnahme erfolgte am Nordende des Großteiches unter Vermittlung eines 35 m in den See reichenden Saugstranges mit 11·5 m tief sitzendem Saugkorb. Zwei Pumpmaschinen zu je 6 HP fördern das Wasser in zwei Doppelkammern von Sandfiltern mit je 250 m² Fläche. Von dort gelangt es in die Reinwasserbehälter, um von den beiden 20 HP Fördermaschinen nach der etwa 2 km entfernten, auf der Höhe bei Bergbeck gelegenen Ausgleichkammer gedrückt zu werden, und unter natürlichem Druck durch eine 19 km lange, 350 mm weite Gussrohrleitung nach dem 750 m³ fassenden Hochreservoir zu gelangen. Von dort aus erfolgt die Vertheilung in das Rohrnetz der Straßen. Die Gesammtkosten betrugen 1,250.000 Mk. Nach einem Vortrag von Kühn, gehalten im Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hamburg in (D. Baustg. 1895, S. 28).

Ueber die Wasserwirthschaft auf dem Mars. Kurze interessante Notiz hierüber in (D. Baustg. 1893, S. 39). Aehnliche Mittheilungen finden sich auch in (Schweiz. Bauztg. 1893, Bd. 21, S. 33).

Ueber die Entstehung der Hamburger Stadtwasserkunst. Ein interessanter Vortrag, von Lindley im Frankfurter Arch.- u. Ing.-Ver. gehalten, erscheint im Auszug in (D. Baustg. 1893, S. 67—68).

Die Magdeburger Wasserfrage. Ein gut orientirender Artikel von (Peters in D. Bauztg. 1893, S. 77—78).

Denkschrift über den Hafen- und Werftbauten der Stadt Köln. Der Rheinumbau wird gegen den Rhein hin verbreitert, so daß die neue Hafenmauer 8 m von der Festungsmauer liegen, während die Rheinmauer auf 75 m nach dem Rhein zu verschoben wird. Die neue Wertmauer soll eine Länge von 1850 m erhalten, sie wird auf 8·50 m Höhe (Kölner Pegel) erhöht und erhält einen Längsmuhnel von 1·45 m auf 1·25 m Breite zur Aufnahme der hydraulischen Leitungen zum Wertbetrieb. (Ztschr. d. Ver. d. Ing. 1893, S. 137—138.)

Die Regulirungsarbeiten an der unteren Donau beim Eisernen Thor und den anderen Stromschnellen. Sehr ausführlicher Aufsatz in (Ann. d. t. p. 1893, S. 1—6 m. Abb. u. 1 Taf.)

Felsabbruch unter Wasser ohne Anwendung von Sprengmitteln nach dem System Lobultz. Ein sehr beachtenswerther Aufsatz hierüber findet sich in (Ann. d. t. p. 1893, S. 13—18 m. Abb. u. 2 Taf.)

Bau eines Slip im Hafen von Brest. Derselbe soll 100 m Länge erhalten und 540.000 Frcs. kosten. (Ann. d. t. p. 1893, S. 23.)

Die Elawirkung der Flussohle auf die Geschwindigkeit des fließenden Wassers. Die Ergebnisse der vom Wasserbau-Inspector R. Jamann durchgeführten diesbezüglichen Messungen werden im Auszug wiedergegeben in (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1893, S. 172—173).

Stromkraftschiff von A. G. Kerleau. Ein Auszug aus einem Vortrage des Prof. J. O. Ritter v. Scheen in der Fachgruppe der Bau- u. Eisenbahn-Ingenieure findet sich in (Ztschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1893, S. 175).

Der Manchester Schiffahrts-Canal. Es scheint bei der Geldbeschaffung zum Zwecke der Vollendung dieses Canals Schwierigkeiten zu geben. Um den Canal dem Verkehr zu eröffnen, sind noch 1,500.000 £ erforderlich. (Railr. gaz. 1893, S. 168.)

Die Schleusen und Stauwerke im Illinois River. Dieser Fluss erhält in der Strecke von Utica nach Grafton, wo er sich mit dem Mississippi vereinigt, vier Stauwerke mit Schleusen bei Henry, Copperas Creek, La Grange und Kampsville. Die beiden ersten sind fertiggestellt; für den Bau der beiden letzteren wird eingehend gesprochen in (Railr. gaz. 1893, S. 168).

Digitized by Google

Bergbau und Hüttenwesen.

Hüttenwesen.

(Schluss zu Nr. V.)

Maßeisen zum Trocknen und Rösten von Erzen ist abgebildet (Stahl u. Eisen 1892, S. 340).

Verbesserungen an Stein'schen Plansenstoßherde sowie am rotirenden Kegelherde und am Rittinger Stoßherde bespricht C. Blömeke (Berg- u. Hüttenmänn. Ztg. 1892, S. 385).

Herdofenanlage für Stahlformguss von J. A. Herrick. (Stahl u. Eisen 1892, S. 364 m. Abb.)

Rotirender Röstofen von J. Douglas wird beschrieben. (Stahl u. Eisen 1892, S. 385 m. Abb.)

Die Erhaltung der Wände von Gestell und Rast der Hochöfen von J. Gayley, verlesen auf dem Meeting in Baltimore des American Institute of Mining Engineers. (Stahl u. Eisen 1892, S. 424 m. Abb.)

Gebläsemaschine für den Kupfer-Bessemer-Process wird beschrieben. (Stahl u. Eisen 1892, S. 601, Taf. 11).

Capulofen. In der Ofenwandung sind Ueberhitzungscylinder angeordnet, welche mit Oel und Dampf geheizt werden. Durch eine selbsttätige, den Ofen nach außen abschließende Klappe werden die Materialien in den Ofen gebracht, während eine zweite Klappe bei genügender Höhe des flüssigen Eisens letzteren einen Ausweg gestattet, um den richtigen Zeitpunkt für den Abstich anzugeben. D. R. P. 62.754. (Chem. Ztg. 1892, S. 1235.)

Mittheilung über Brennstoffe und Bestimmung von deren Heizwerthen nebst Beschreibung des Thomson'schen Calorimeters und eines neuen optischen Pyrometers. (Stahl u. Eisen 1892, S. 601 m. Abb.)

Platin's Pyrometer wird besprochen (Stahl u. Eisen 1892, S. 606 m. Abb.)

Die praktische Bestimmung des Heizwerthes von Brennstoffen. Mahler's calorimetrische Hanbize ist eine Modification des Berthelot'schen Apparates und ist in der Absicht entstanden, einen billigen Apparat zu schaffen, welcher es ermöglicht, den Brennwerth fester, flüssiger und gasförmiger Stoffe mit voller Genauigkeit einer wissenschaftlichen Methode zu ermitteln. Beschreibung (Oest. Zischr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 434, Taf. 13).

Walzwerk zum Auswinden von Draht in einer einzigen Hitze wird besprochen (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hütteuw. 1892, S. 316, Taf. 10).

Drahtwalzwerk, System Türk. Die bisher nur für Quadratstäbe in Anwendung stehenden automatischen Einführungen erstrecken sich auch auf Ovalstäbe, wodurch es möglich wird, die Walzgeschwindigkeit ganz erheblich zu erhöhen. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 432, Taf. 13 und Stahl u. Eisen 1892, S. 684, Taf. 13.)

Blechwalzwerk von Wellmann wird beschrieben (Stahl u. Eisen 1892, S. 732, Taf. 14).

Die Gründungsgeschichte der Eisen- und Stahlwaaren-Fabrik Kühlgehalt in Oberschlesien, nach den Acten des kgl. Staatsarchivs zu Breslau von Fiechner. (Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. im preuß. Staate 1892, S. 279.)

Gießen von Blöcken. D. R. P. 62.707. Die unten geschlossene Form wird gleich nach der Füllung auch oben geschlossen und wagrecht gelegt, so daß sich die Gase in einer langgestreckten Höhlung ansammeln, deren Wände beim späteren Walzen senkrecht zum Walzdruck liegen, und sich deshalb zusammenschweißen lassen. (Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1892, S. 1019.)

Formmaschine. Unter den Formtisch gleitet in senkrechter Führung die das Modell tragende Rahmen, welcher mittelst doppelarmiger Hebel mit vier durch den Formtisch reichende Bolzen verbunden ist, so daß beim Senken des Modells aus dem vollgestampften Formkasten letzterer mittelst des Bolzens vom Formtisch abgehoben wird. (Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1892, S. 322.)

Zapfenlagermetall enthält Zinn, Antimon, Kupfer und Phosphor, und wird hergestellt, indem man Antimon, Kupfer und Phosphorzinn einschmilzt, und die so erhaltene Legirung weiter mit Blockzinn zusammenschmilzt. Am. Pat. Nr. 474.295. (Chem. Ztg. 1892, Nr. 40.)

Hebeln und Härten. Dipl. Ing. A. Hunsaner bespricht mehrjährige Versuche mit interessanten Ergebnissen (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 379, 397).

Das Anfluen der Erze und die Erstanalitel desselben von Haedicke. (Stahl und Eisen 1892, S. 609 m. Abb.)

Neuren aus der Probirkunst und analytischen Chemie. Ueber Schnuffuers volumetrische Zinkprobe. Grittner, Schwefelbestimmung in Steinkohlenasche. Hampe, Sauerstoffgehalt angeschreiteter Steine. Radorff, Qualitative Analyse durch Elektrolyse. Seifenbestimmung in Seifenschlamm. (Berg- u. Hütteum. Ztg. 1892, S. 271.)

Ueber Mangaesit von F. Bieichsteiner. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 355, 486.)

Die Verwendung der Steinkohle bei Verhüttung der Blenze im Schachtofen. J. W. Neill berichtet über Versuchsresultate und deuen Ergebnisse in ökonomischer und technischer Beziehung. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 370.)

Einwirkung des Kohlenoxydes auf Eisen und Mangan. Kurze Mittheilung von M. Guntz. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 377.)

Verfahren, um Eisen und Stahl mit einer Bleisuperoxydschicht zu überziehen, besteht nach Haswell darin, daß die Objecte in eine wässerige Lösung von salpetersaurem Bleioxyd zu 0·8% und salpetersaurem Ammoniak zu 2% getaucht und mit dem positiven Pol einer Elektricitätsquelle verbunden, der Wirkung des elektrischen Stromes ausgesetzt werden. (Elektrotechn. Ztschr. 1891, S. 12, 431.)

Osmond's Studien über die Carburation des Eisens durch den Diamanten und den Zustand des Siliciums und Aluminiums in Flusseisen, sowie daran geknüpfte Betrachtungen über die Bildungswärme von Eisen-Carbid und Eisen-Silicid von H. v. Jüptner. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 457 Taf. 15.)

Die Metallgewinnung auf der elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt 1891. Dr. H. Wedding bespricht den Neuhauser Aluminiumprocess, den Siemens'schen und den Hoepfner'schen Kupferprocess und die Kupferröhrenerzeugung. (Stahl u. Eisen 1892, S. 512 m. Abb.)

Neuer Apparat zur Bestimmung des Gesammtkohlenstoffes im Eisen auf gasvolumetrischem Wege von C. Reinhardt. (Stahl u. Eisen 1892, S. 648 m. Abb.)

Beiträge zur chemischen Untersuchung des Stahles von L. Schneider. Die Bestimmung des Aluminiums, ferner der Elemente Titan, Zinn, Antimon, Vanadin, Calcium und Magnesium. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 1892, S. 46, 235 471.)

Das thermoelektrische Pyrometer von le Chatelier wird besprochen (Berg- u. Hütteum. Ztg. 1892, S. 277, 301, 310, Taf. 4).

Calorimetrische Untersuchungen über den Zustand des Siliciums und Aluminiums in Eisen. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 391.) Compte rendu 1891, S. 113, 474; Chem. Ztg. 1891, Rep. 303.)

Mahler und Hempel's Calorimeter zur Bestimmung der Verbrennungswärme von Substanzen. (Berg- u Hüttenm. Ztg. 1892, S. 389, Taf. 5.)

Die Production der Aluminiumfabrik Neuhausen betrug im Jahre 1891 168.669 *kg* im Werthe von Frcs. 1,035.613. Die Gesellschaft bezahlte 3½ Dividende. Ztschr. f. angew. Chemie 1892, S. 504.)

Ueber Aluminium. Grebun stellt dasselbe dadurch her, daß während der Elektrolyse von flüssigem Kryolit dem Bade einer Mischung von Fluoraluminium und Soda zugesetzt wird, wo sich dann das Metall an dem aus Aluminium bestehenden negativen Pol abscheidet und an positiven, aus Kohle bestehend, sich Kohlensäure entwickelt. (D. R. P. 62.851.)

Verwendbarkeit des Aluminiums zur Herstellung von Gebrauchsgegenständen für Nahrungs- und Genussmittel. Angestellte Versuche haben ergeben, daß von einer Löslichkeit des Aluminiums in Berührung von organischen Substanzen keine Rede sein kann. (Dingler's Polyt. Journ. 1892, Bd. 283, S. 19.)

Ein Verfahren, um feste Körper in feuerfestige Bäder einzuführen oder dieselben und feuerflüssige Bäder aufeinander einwirken zu lassen, bespricht B. Mannesmann (Ztschr. f. angew. Chemie 1892, S. 187).

Muss man Hochofenschächte unbedingt in feuerfestem Mauerwerk herstellen von K. Sorge. (Stahl u. Eisen 1892, S. 265).

Die Analysen und Depressionen der Feuerungs- und Röstgase in Idria von F. Junda. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1892, S. 553.)

Ein- und Ausfuhr der österr.-ungar. Monarchie in Producten der Montanindustrie im Jahre 1891 von Dr. M. Cuspaur. (Oest. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw 1893, S. 59.)

Fortschritte in der Metallurgie des Nickels und neue Anwendungen dieses Metalles von D. Levat. (Annal. d. mines Bd. I, S. 141.)

Eine Form zur Herstellung von Schmelztiegeln und ähnlichen Gegenständen wird besprochen (Töpfer- u. Ziegler-Ztg. 1892, S. 425).

Notizen über die Wahl der Eisenerze, Zuschläge und Brennmaterialien für den Hochofen von Gordon. (Iron 1892 I, S. 180.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 2. Juni 1893. Nr. 22.

Ueber die Entwicklung und Bedeutung des steiermärkischen Erzberges.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 18. März 1893 von **Franz Kupelwieser**, k. k. Oberbergrath und Professor an der k. k. Bergakademie in Leoben.

(Hiezu die Tafel XVI.)

Der freundlichen Einladung Ihres sehr geehrten Herrn Präsidenten folgend, habe ich es mit Vergnügen übernommen, heute sowie im Laufe der letzten Jahre schon mehrmals einen Gegenstand zu besprechen, der vielleicht ein mehr allgemeineres Interesse hat.

Die Entwicklung und Bedeutung des steiermärkischen Erzberges, die ich mir diesmal als Gegenstand der Besprechung wählte, hätte ich vielleicht zweckmäßig im Laufe des Vorjahres, und zwar früher als der sehr geehrte Verein den Ausflug auf den Erzberg unternahm, besprechen und dadurch gleichsam die Excursion vorbereiten sollen. — Heute, nahezu dreiviertel Jahre nach Vollendung der Excursion, kann der Vortrag nur dazu dienen, Erinnerungen an die schönen daselbst verlebten Stunden wachzurufen, Ergänzungen beizufügen und die Bedeutung dieses Erzberges zu erörtern.

Der Erzberg 1537 *m* hoch, liegt in einem ziemlich weiten Thalkessel, welcher im Süden vom Reichenstein (2166 *m*), gegen Westen vom Kaiserschild (2083 *m*), im Norden von der Seemauer, dem Hochhäuser (1774 *m*) und dem Pfaffenstein (1871 *m*) sowie endlich im Osten von der Frauenmauer (1828 *m*) und dem Polster (1910 *m*) abgeschlossen ist.

Während das durch Seitenhöhe diesem Thalkessel zufließende Wasser durch ein enges Thal zwischen dem Kaiserschild und der Seemauer der Enns zugeführt wird, liegt der Erzberg am nördlichen Rande des Thalkessels nahezu isolirt und ist nur mittelst der sogenannten Platte mit dem Reichensteine und mittelbar mit dem Präbichel verbunden. Der Präbichel (1238 *m*) stellt die Verbindung zwischen dem Reichenstein und dem Polster her und bildet die Wasserscheide zwischen den Gebieten der Enns und der Mur. Ueber den Präbichel führt die Commercialstrasse von Leoben über Vordernberg nach Eisenerz, es führt über denselben seit kurzer Zeit auch eine Bahnlinie nach dem Abt'schen Systeme.

Wird durch das Niveau des Präbichels eine Horizontalebene gelegt, so halbirt dieselbe nahezu die Höhe des Erzberges über Eisenerz (692 *m*). Durch diese Ebene, die sogenannte Ebenhöhe (es sind strenge genommen mehrere staffelförmige Absätze) wird der Erzberg in zwei Theile getrennt, dessen oberer Theil (nahezu ein Kegel) die Erze nach Vordernberg lieferte, dessen unterer Theil, einem abgestutzten Kegel vergleichbar, die Erze nach Eisenerz abgibt. Der untere Theil bildet zweifellos den größeren und werthvolleren Besitz.

Die Scheidemauer, welche durch den Präbichel, der Wasserscheide zwischen Mur- und Ennsthal gebildet wird, war zweifellos auch die Veranlassung zu den beiden Ausdrücken Vordernberg („Vor dem Berge*) und Innerberg („Inner dem Berge*).

Der steiermärkische Erzberg, zwischen Eisenerz und Vordernberg gelegen, gehört dem grossen Grauwackenzuge an, welcher von Ost nach West die ganzen Alpenländer durchzieht und in seinen Hangendpartien eine Reihe von Eisenerz-Ablagerungen enthält, deren mächtigste der Erzberg bildet. Da zwei Parallelzüge, gleichsam am nördlichen und südlichen Gehänge des Centralstockes der Alpen constatirt sind, so sei hier bemerkt, daß der steiermärkische Erzberg dem nördlichen Zuge angehört. Das Hauptlager desselben hat eine Mächtigkeit von circa 150 *m* und eine Höhe von 650 *m*. Die Erze sind der Hauptsache nach Siderite (Eisen-Carbonate, Spatheisensteine), welche am Ausgehenden der Lagerstätte oder in der Nähe der Spalten, durch welche Tagwässer eindringen, durch Verwitterung in Limonite (Eisenhydroxyde, Brauneisensteine, Blauerze) übergeführt erscheinen. Diese letzteren gleichsam von der Natur vorbereiteten Erze waren es, welchen man in früheren Zeiten nachging und deren zeitweiliger Mangel mitunter zu Klagen Veranlassung gab, daß Mangel an Erzen überhaupt zu besorgen sei, da man damals die unverwitterten Erze gar nicht als brauchbar erkannte. Heute werden die nicht verwitterten Erze, die Pfänze, ebenfalls gewonnen und der natürliche Verwitterungsprocess durch eine verzüglich ausgeführte Röstung ersetzt.

Die Siderite des Erzberges gehören zu den reinsten des ganzen Erzzuges und wird nur manchmal ein Theil des Eisenoxyduls durch etwas Manganoxydul ja selbst durch Kalk- und Talkerde vertreten. Nimmt die Menge dieser Bestandtheile zu, so gehen die Siderite in Ankerite, Rohwände über, welche oft bedeutende Zwischenmittel in den Erzlagern bilden und welche in Folge des geringeren Eisengehaltes und der in den Alpenländern zu hohen Preise der Brennmaterialien nicht mehr vortheilhaft verarbeitet werden können.

Zur Ergänzung der obenangeführten Verhältnisse wird in der beigeschlossenen Tafel der Grundriss des Erzberges und ein Verticalschnitt durch den Erzberg angeschlossen, aus welchem auch die wichtigsten Lagerungs-Verhältnisse ersehen werden können.**)

Außer einer Sage, die heute noch im Munde des Volkes zu finden und welche vermuthlich in jene Zeit fällt, in welcher Kelten oder andere nicht bekannte Völker herrschten, wissen wir über die Auffindung und den Beginn der Eisenerzgewinnung und Verarbeitung nichts.

Die Urbewohner fingen am Leopoldsteiner See nächst Eisenerz einen Wassermann, welcher, um seine Freiheit wieder zu erlangen nach langen Unterhandlungen folgendes Anerbieten machte: Ich gebe Euch „Geld für hundert oder Silber für tausend Jahr oder Eisen für immerdar — Wählt!“ Man wählte Eisen und der Wassermann wies auf die von dort aus sichtbare Spitze des Erzberges. — Jenen Augenblick, in welchem die Bewohner dorthin sahen, benützte derselbe, um sich in die Fluthen des Sees zu stürzen und nicht wieder zurück zu kehren.

Schlackenhalden nahe am Präbichel, an mehreren Punkten des Erzbaches, am Uebergange von Eisenerz nach Kallwang, unter dem Loiberner etc lassen wohl darauf schließen, daß voraussichtlich noch vor Ankunft der Römer, sowie zur Zeit der Herrschaft derselben Eisen in kleinen Feuern erzeugt wurde.

Wenn auch lange nicht alle mit Schlägel und Eisen betriebenen alten Strecken, welche vom Volke als Römerstollen bezeichnet werden, in der That von den Römern herstammen (man

*) Die beiden Darstellungen des Erzberges (Tafel XVI) und die aus dem Jahre 1670 stammende Abbildung des Orten Eisenerz sind dem „Führer auf der Eisenerz-Vordernberger Bahn und dem steirischen Erzberg von A. Jugovic“ entnommen und wurden uns von Seite der österr. alpinen Montangesellschaft freundlichst zur Verfügung gestellt.

Anm. d. Red.

**) Siehe Tafel XVI.

Digitized by Google

fand in mehreren derselben Jahreszahlen eingemeißelt, welche bis zum Jahre 1461 heraufreichen) so erscheint es doch kaum zweifelhaft, daß die Römer den Erzberg kannten und bearbeiteten. Weisen doch viele Römersteine in der weiteren Umgebung von Eisenerz darauf hin, daß römische Cultur bis derthin gedrungen war. Wahrscheinlich ist es aber, daß der Schwerpunkt der Eisenerzeugung zur Zeit der Römerherrschaft auf den nicht weit von Noreia gelegenen kärntnerischen Erzberg, der Oberitalien viel näher lag und die oberitalienischen Waffenfabriken mit Eisen zu versehen hatte, gelegen war. Der steierische Erzberg dürfte hingegen die nördlich und östlich gelegenen Fabriken zu versehen gehabt haben.

Nach dem Zusammenbruch der Römerherrschaft im Jahre 487 nach Ch. G. drängten sich in rascher Aufeinanderfolge die Rugier, Heruler und Alemanen, denen endlich die Gothen folgten, welche bis zum Jahre 526 anscheinend in ziemlichem Frieden herrschten. — Diesen folgten dann die Hunnen, Slaven und Franken.

Wenn wir über diese Zeiten auch keine bestimmten Nachrichten besitzen, so ist es kaum zweifelhaft, daß der Bergbau betrieben und Eisen gewonnen wurde, da doch die fortwährenden Kriege der Waffen, somit auch des Eisens bedurften.

Die ältesten Nachrichten verdanken wir einer Schrift, welche im Jahre 1491 gelegentlich einer Reparatur des Thurmes der im Jahre 1279 von Kaiser Rudolf erbauten Kirche in Eisenerz, in dem Thurmknopfe daselbst gefunden wurde, und welche besagt, daß das Eisenerzer Bergwerk im Jahre 712 erfunden wurde und seither ohne Abgang und Mangel bearbeitet worden und noch bearbeitet wird.

Auf diese noch in Stadt Steyr vorhandene Schrift lässt sich vermuthlich auch die im Jahre 1632 an der linken Seite des Hochaltares in der Kirche zu Eisenerz angebrachte Inschrift zurückführen. Diese heute nicht mehr existirende Inschrift sagte: „Dies löbliche, edle und weitberühmte Erzbergwerk des innerbergerischen Eisensteines ist erfunden worden nach Christi Geburt im siebenhundertzwölften Jahre und diesem zum stetenden Gedächtnis wurde diese Renovation im Jahre 1632 als seiner Erfindung im Jahre 920 vorgenommen. Gott sei für seine reiche Gnade, Gab und That ewig Lob, Preis und Dank gesagt.“ *)

Nach dem früher schon Erwähnten kann es sich wohl kaum um ein wirkliches Auffinden im Jahre 712 handeln, sondern nur um ein Wiederaufnehmen des Bergbaubetriebes und um einen mehrjährigen Fortbetrieb desselben.

Den Bewohnern von Trofaiach, welcher Ort schon im zwölften Jahrhundert, u. zw. früher als Eisenerz, in den Urkunden als geschlossener Ort und Pfarre genannt wird (dieser älteste Pfarrsprengel begriff auch Vordernberg und Eisenerz in sich), schreibt die Tradition die ersten Versuche zu, die Eisenerze zu verschmelzen. Vielleicht bezieht sich dies auf den Beginn des Verschmelzens der Erze in kleinen Schachtöfen, in den sogenannten Stücken oder Wolfsöfen.

Diese Methode der Eisenerzeugung, welche noch schmiedbares Eisen oder Stahl direct aus Erzen liefert, führte nichtsdestoweniger einen wesentlichen Umschwung in der Eisenerzeugung herbei und hatte einen bedeutenden Einfluss auf die Entwicklung der Verhältnisse des ganzen Oberlandes.

So lange man Feuer verwendete, wurde die Erzeugung von fertigem Eisen unmittelbar bei den Erzlagern betrieben, als man jedoch Stücköfen in Anwendung zu bringen begann, wurden dieselben in die Thäler an stärkere Wasserläufe verlegt, da man einer Triebkraft zur Beschaffung des Windes bedurfte.

In den etwa 3 bis 4 *m* hohen Stücköfen wurden die Eisenerze grobstenteils rednerirt und mitunter auch theilweise gekohlt, so daß sich im Sumpfe des Ofens ein unregelmäßiger Klumpen von schmiedbarem Eisen ansetzte, der, sobald er das Untergestelle des Ofens ausgefüllt hatte, ausgebrochen werden konnte. Diese Klumpen, Stücke, Wölfe oder Massen genannt, wurden theilweise überschmiedet, in zwei Theile zerschrotten und unter dem Namen Halbmassen an die Hammerwerke zur Weiterverarbeitung abgegeben. Dieser Massen und Halbmassen geschieht schon Erwähnung im Jahre 1164, indem Markgraf Ottokar VII. den Karthäusern zu Seitz 20 Massen Eisen aus den Frohngefällen zu Leoben zu erheben gewährt.

Schon im Jahre 1074 wurden unter den Bewohnern Gallensteins Eisenarbeiter genannt und scheinen daselbst damals schon Hämmer zur Weiterverarbeitung der Massen vorhanden gewesen zu sein. Der Beginn des Stückofenbetriebes scheint daher in die zweite Hälfte des zehnten, oder in die erste Hälfte des eilften Jahrhunderts zu fallen.

Auf beiden Seiten des Präbichels hatten sich allmälig Gewerken, welche sich mit der Eisenerzeugung beschäftigten, niedergelassen. Jeder dieser Gewerken, Radgewerken und später auch Radmeister genannt, da sie eines Rades zum Betriebe ihrer Oefen bedurften, bebaute für sich einen Antheil des Erzberges, um seine Erze zu gewinnen, und lieferte dieselben zu den Schmelzöfen, um sie daselbst zu verarbeiten.

Während auf der Vordernberger Seite, soweit man in den Acten zurückschlittern kann, nur 14 solche Gewerke und Erzberg-Antheile aufzufinden sind, scheint die Anzahl derselben auf der Eisenerzer Seite viel größer gewesen zu sein. Im Jahre 1569 existirten in Eisenerz noch 19 Schmelzwerke, welche auch noch auf den aus dem Jahre 1670 vorhandenen Abbildungen *) größtentheils ersichtlich sind.

Die Verhältnisse bezüglich der Entwicklung der Eisenindustrie waren in Vordernberg und Eisenerz (innerberg) wesentlich verschieden, weshalb die Entwicklung dieser beiden Theile getrennt betrachtet werden soll.

Das Eisen, in Eisenerz erzeugt, wurde an den Wasserläufen, die der Enns zufließen, weiter verarbeitet und hatte sein regelmäßiges Absatzgebiet längs der Enns, der Donau u. s. w., während dagegen das in Vordernberg erzeugte Eisen im Mürz- und Murthale weiter verarbeitet, nach Osten und Süden und theilweise auch nach Nord (nach und über Wien) Absatz fand.

Während für Eisenerz sich zunächst Steyr als Handels-, dann als Verlagsstadt entwickelte, spielte auf der Vordernberger Seite Leoben eine ähnliche Rolle, wenn auch nicht in so hervorragender Weise. Judenburg, welches längere Zeit ebenfalls einen bedeutenden Eisenhandel hatte, konnte mit Leoben nicht concurriren.

Um auf der Eisenerzer Seite die sich oft recht schwierig gestaltenden Verhältnisse zwischen den Eisenerzeugern und Waldbesitzern einerseits, den Eisenerzeugern und Eisenverarbeitern, den Hammergewerken anderseits, sowie endlich zwischen den Hammergewerken und den Verkäufern, welche zu gleicher Zeit auch Verleger, das heißt Geldgeber für die Gewerken sein mussten und die in Stadt Steyr ihren Wohnsitz hatten, zu regeln und dadurch das Eisenwesen zu heben, fand sich die damalige Regierung, welche die Bedeutung und den hohen Werth der Eisenindustrie für die Alpenländer erkannte, veranlasst, im Jahre 1569 die sogenannte Eisenwidmung einzuführen.

Es wurden nämlich die den bestehenden Eisenschmelz- und Hammerwerken zunächst gelegenen Waldungen diesen Betrieben gewidmet, das heißt, es wurden die Waldbesitzer verpflichtet, die in ihren Waldungen erzeugten Kohlen ausschließlich nur an die zunächst gelegenen Eisenwerke gegen Vergütung der Erzeugungskosten abzuliefern. Die Schmelzwerksbesitzer oder Radgewerken mussten ihre Erzeugnisse an bestimmte Hammerwerke abgeben, welche letzteren für den Absatz ihrer Fabrikate wieder bestimmten Kaufleuten in Steyr, welche den Verkauf zu besorgen hatten, zugewiesen wurden. Diesen Kaufleuten oblag dagegen die Verbindlichkeit, die Hammer- und Radgewerken mit den zum Betriebe ihrer

*) Derselben Quelle ist auch die Inschrift auf der sogenannten Districtsteinischen Säule, welche früher nahe dem Kaiserstein stand und nun in dem Garten nächst dem Vordernberger Berghause aufgestellt wurde, entnommen. Auf dieser Säule stehen folgende Verse Klopfstock's: Hier steh' ich — Rund um mich her ist Alles Macht — Ist Alles Wunder — Mit tiefer Ehrfurcht schau — Ich die Schöpfung an — Denn Du Namenloser — Du erschufest sie. — Als man zählte nach Chr. G. 712 hat man diesen Edlen Erzberg zu bauen angefangen.

*) Eine dieser Abbildungen war gelegentlich des Vortrages zur Ansicht gebracht worden, und ist auf Seite 316—317 dargestellt.

Digitized by Google

Werke nöthigen Verlagsgeldern theils in Baargeld, theils in Cerevisien etc. zu unterstützen, weshalb sie nach den Namen Verleger erhielten.

Wenn diese Institution auch gut gemeint war, so stellte sich doch bald heraus, daß diese strengen Bestimmungen jeder freien Entwicklung des Eisenwesens nur hinderlich waren.

Dies war auch die Veranlassung, daß im Jahre 1625 unter Kaiser Ferdinand II. das gesammte Innerberger Eisenwesen — die bestehenden 19 Radwerke in Eisenerz und 41 Hammerwerke, sowie die Verleger der Stadt Steyr — in eine gemeinschaftliche Gewerks- und Handels-Compagnie zusammengezogen und vereinigt wurde. Die Leitung dieser Compagnie, welche man schon Innerberger Hauptgewerkschaft nennen kann, führte ein Kammergraf, der in Eisenerz seinen Sitz hatte. Im Laufe der Zeiten mussten aber auch an diesen Bestimmungen mancherlei Aenderungen vorgenommen werden, welche allmälig dann führten, daß der ganze Besitz im Jahre 1799 in die Hände der Canal- und Bergbau-Gesellschaft in Wien, welche auch den Canal Wien-Wr.-Neustadt baute, und im Jahre 1801 in die Hände des Allerhöchsten Familienfondes überging. Im Jahre 1807 übernahm das Montanärar den ganzen Besitz, mit Ausnahme einiger kleiner Antheile, welche noch in Privathänden verblieben. Diese Verhältnisse änderten sich erst dann, als der ganze Besitz im October 1868 in die Hände einer Privat-Gesellschaft überging.

Anders gestalteten sich die Verhältnisse in Vordernberg.

Als Handelsemporien waren, wie schon früher erwähnt, Judenburg und Leoben anzusehen, welch' letzteres jedoch bald das Uebergewicht erlangte und in ähnlicher Weise für Vordernberg wie Steyer für Eisenerz Verlagsstadt wurde. Obwohl die einzelnen Gewerken in Vordernberg ihre Selbstständigkeit bis in die neueste Zeit zu erhalten wussten, so gelangte doch die Stadt Leoben, oder vielleicht richtiger gesagt, eine Anzahl von Hauseigenthümern daselbst, die sich zu dem Ende vereinigt hatten, zu dem Rechte oder zu der Verpflichtung, Radwerke, deren Existenz fraglich wurde, zu übernehmen, um dieselben dann gelegentlich wieder zu verkaufen. So kamen diese vereinigten Leobner Bürger allmälig in den Besitz nahezu aller Radwerke, welche sie jedoch mit Ausnahme von zweien wieder an andere Gewerken abgaben.

Jeder der Radmeister Vordernbergs betrieb seinen Bergbau für sich, wodurch bei der eigenthümlichen Gestalt der damals verliehenen Grubenmassen viele Unannehmlichkeiten und Streitigkeiten zwischen den Besitzern veranlasst wurden. Um diesen Schwierigkeiten auszuweichen, wurde über Anregung weiland Sr. k. Hoheit des Herrn Erzherzog Johann im Jahre 1829 ein gemeinsamer Bergbaubetrieb, welchem alle Radmeister mit Ausnahme eines einzigen, beigetreten waren, eingeleitet. Die so entstandene Radmeister-Communität erwarb, da sie aus früheren Zeiten keine gewidmeten Wälder hatte, bedeutende Waldcomplexe durch Ankauf der Waldherrschaften Seckau, Göss, Kallwang, sowie vieler kleinerer Besitzungen, um den fortwährend steigenden Bedarf an Holzkohle zu sichern.

Einen tief einschneidenden Einfluss auf die Gestaltung der Verhältnisse des Erzberges übte die in den Jahren 1868—1870 erfolgte Bildung von großen Gewerkschaften aus.

Der Besitz des Montanärars ging mit 1. October 1868 in die Hände der k. k. priv. Actien-Gesellschaft der Innerberger Hauptgewerkschaft über. In Vordernberg wechselten viele Hochöfen ihre Besitzer. So kamen die Hochöfen Nr. 2 und 5, sowie Nr. 3 in den Besitz der Vordernberg-Köflacher Montan-Industries-Gesellschaft, während die Hochöfen Nr. 9 und 13 in die Hände der St. Egydy-Kindberger Gesellschaft übergingen.

Diese Gründungen fanden dadurch ihren Abschluss, daß am 19. Juli 1881 aus all' diesen hier schon erwähnten Gesellschaften, ferner aus der Steierischen Eisenindustrie-Gesellschaft und der Hüttenberger Actien-Gesellschaft die Oesterreichische Alpine Montan-Gesellschaft gebildet wurde, welche im Jahre 1882 auch den Besitz des Franz Ritt. v. Friedau (Radwerk Nr. 7) erwarb. Auf diese Weise kamen der ganze untere Theil des Erzberges, sowie $\frac{49}{84}$ Antheile des oberen Kegels in die Hand dieser Gesellschaft, während nur $\frac{35}{84}$ Antheile des früheren Vordernberger Besitzes in der Hand anderer Gewerken blieben.

Die in dieser Weise sich gestaltenden Besitzverhältnisse führten auch zu Reformen in der Institution der Vordernberger Radmeister-Communität und des Erzbergvereines (der dadurch entstand, daß sich auch der letzte Vordernberger Gewerke nämlich R. v. Friedau endlich entschloss, der gemeinsamen Erzgewinnung auf dem Vordernberger Antheile beizutreten), die damit ihren Abschluss fanden, daß vom Jahre 1869 angefangen die Oesterreichische Alpine Montan-Gesellschaft den Betrieb und die Erzgewinnung auf dem ganzen steiermärkischen Erzberge übernahm.

Nach dieser kurzen geschichtlichen Auseinandersetzung wollen wir zur Erörterung über die Erzgewinnung übergehen.

Die einzelnen Radgewerken erzeugten die Eisenerze, und zwar jeder für sich in den eigenen Grubenmassen in Eisenerz bis zum Jahre 1625, in Vordernberg aber bis zum Jahre 1829. Da bei den eigenthümlichen Verhältnissen der damaligen Grubenmassen der Bergbaubetrieb außerordentlich erschwert war, endlose Grenzstreitigkeiten unvermeidlich waren, mögen diese zu der schon früher erwähnten Vereinigung des Bergbaubetriebes Veranlassung gegeben haben.

Ursprünglich ging man nur den allerbesten und mildesten Erzen, den unter dem Namen „Blauerze" bekannten, verwitterten Sideriten nach; diese waren an der Oberfläche, wo die Erzlagerstätte von der Natur bloßgelegt war, aber auch dort, wo die Tagwässer in Spalten eindrangen und eine natürliche Verwitterung, eine Ueberführung der Eisencarbonate (Siderite) in Eisenhydroxyde (Brauneisenstein und Blauerze) veranlassten, zu finden und Gegenstand der Gewinnung. Die Abbaue bestanden theils in Tagbauten, theils in unregelmäßigen Grubenbauten, in welchen es gar nicht selten an entsprechend verwitterten Erzen fehlte, so daß in alten Urkunden sogar über Mangel an Erzen geklagt wurde.

Erst in diesem Jahrhunderte, vielleicht reichen die ersten Versuche bis in die letzten Decennien des vorigen Jahrhunderts, bemühte man sich, die natürliche Verwitterung durch eine künstlich eingeleitete Röstung zu ersetzen. Dadurch war es möglich geworden, den früher überwiegend grubenmäßigen Betrieb allmälig durch Tagbauten zu ersetzen, wodurch auch die Gewinnungskosten wesentlich ermäßigt wurden.

Bei der bedeutenden Höhenlage der Gruben über dem Thale spielten die Förderungskosten eine große Rolle. Jeder Arbeiter hatte die Verpflichtung, die erzeugten Erze, soweit es eben möglich war, zu Thale zu bringen; es geschah dies mit Zuhilfenahme des sogenannten Sackzuges.

Ein Wägelchen, aus einem Vordergestelle mit zwei Rädern bestehend, an welches zwei Schlittkufen angefügt waren, wurde von den in die Schicht gehenden Arbeitern hinaufgetragen und diente dazu, die beiläufige Tageserzeugung von circa 140 *kg* in einem Sacke gefüllt auf für diesen Zweck hergerichteten Wegen herabzuführen. Im Winter wurde das Vordergestelle durch Schlittkufen ersetzt. Da aber die Arbeiter von höher gelegenen Orten sogenannte Wochenschichten machten und somit nur am Ende der Woche in's Thal kamen, ältere Bergleute überhaupt nicht mehr ihre erzeugten Erze in's Thal zu liefern vermochten, so musste eine größere Anzahl von jungen, kräftigen Leuten, welche Sackzieher hießen, gehalten werden, welche denselben Weg zwei- bis dreimal täglich zurücklegten.

Auf der Eisenerzer Seite wurden alle Erze, welche unterhalb der Ebenhöhe gewonnen wurden, bis in die Thalsohle nach Eisenerz, somit bis zur Gicht der Hochöfen herabgeliefert. Im Vordernberger Antheile des Erzberges wurden die Erze nur bis auf das Niveau der Ebenhöhstraße mittelst des Sackzuges herabgefördert, um dann mittelst Fuhrwerkes über den Präbichel nach Vordernberg den Hochöfen zugeführt zu werden. Manche Grubenbesitzer konnten einen Theil ihrer Erze directe auf Wagen verladen.

Es ist immerhin interessant genug, hier anzuführen, daß bis in das zweite Decennium dieses Jahrhunderts auf den unteren Theile des Erzberges das ganze daselbst erzeugte Erzquantum

Digitized by Google

auf diese unvollkommene und beschwerliche Weise zur Hütte geliefert wurde. Daß diese Methode der Erzförderung dem wachsenden Bedürfnisse mit der Zeit nicht mehr entsprechen konnte, ist selbstverständlich.

Im Jahre 1810 wurde in Eisenerz die Inangriffnahme eines vom k. k. Director Stehold in Vorschlag gebrachten Förderystemes beschlossen, welches darin bestand, daß nun die Erze durch ein System von Schächten und Stollen, welche miteinander verbunden waren, förderte, wie dies in dem Profil in punktirten Linien ersichtlich gemacht ist. In den Schächten waren Lutten mit Füllbänken und auf den Sohlen der Stollen Eisenbahnen eingebaut, um die Förderung auf die damals denkbar billigste Weise bewerkstelligen zu können. Durch dieses System von sechs Schächten und den mit diesen zusammenhängenden Stollen wurde eine Gesammthöhe von circa 350 *m* und eine Horizontal-Entfernung von circa 950 *m* eingebracht.

Wenn die Lieferung der Erze dadurch auch wesentlich verbilligt wurde, ein bedeutend größeres Erzquantum noch leicht gefördert werden konnte, so hatte dieses Förderysystem doch noch bedeutende Uebelstände. Abgesehen von den hohen Erhaltungskosten der Schächte und der in diesen eingebauten Absturzlutten aus Holz wurden die Erze stets sehr nass, da sich aus den Schachtwandungen immer größere Mengen von Wasser ansammelten. Durch das häufige Abstürzen und Ueberladen wurde umsomehr Erzklein erzeugt, je mehr die Erze verwittert waren. Die großen Quantitäten von nassem Erzklein erschwerten die Röstung und das Verschmelzen derselben umsomehr, je mehr die Höhe der Oefen wuchs, ohne dass denselben entsprechende Gebläse gegeben wurden.

Wenn diese Einrichtungen zur Noth auch genügten, selbst im Jahre 1880 noch 250.000 *t* Erz herabzuliefern, so konnten sie doch den späteren Anforderungen bei mehr als verdoppelter Production nicht mehr nachkommen und mussten, wie später gezeigt werden soll, entsprechende Förderseinrichtungen eingebaut werden.

Ganz anders stellten sich die Verhältnisse in dem oberen Theile des Erzberges, welcher die Hochöfen in Vordernberg mit Erzen zu versehen hatte. Ueber Anregung weiland Seiner k. Hoheit des Erzherzoga Johann vereinigten sich die Radwerksbesitzer Vordernbergs, wie schon früher erwähnt, mit Ausnahme eines einzigen, im Jahre 1829, um den Abbau der Erze und deren Förderung nach Vordernberg gemeinsam zu betreiben.

Nachdem in den Jahren 1831 bis 1835 die nöthigen Regulirungsarbeiten auf dem Erzberge selbst vorgenommen und Tagbauten im größeren Maßstabe eröffnet wurden, konnte eine Eisenbahnverbindung vom Erzberge bis auf die Wasserscheide des Präbüchels erbaut werden. Diese Bahn, welche eine Spurweite von 1 *m* und inclusive der Nebengeleise, die am Erzberge selbst nothwendig waren, über 16,000 *m* Länge hatte und mit Pferden betrieben wurde, ermöglichte es, alle Erze, so über dem Niveau der Bahn gewonnen und dieser aus den höheren Horizonten mittelst Rollen zugeliefert wurden, der am Präbüchel erbauten Erzhalde zuzuführen. Jene Erze aber, welche unter diesem Niveau bis zur Sohle der Eisenhöhe lagen, wurden mit Hilfe von Wassertonnen-Aufzügen auf das Bahnniveau gehoben.

Diese Bahnanlage hatte von Erzberge bis auf den Präbüchel eine Länge von etwa 10,000 *m*, von welchen 1200 *m* auf zwei Tunnels entfielen. Der großen Höhenlage halber (1260 *m* Seehöhe) war eine Förderung der Erze nur in den Sommermonaten

Digitized by Google

möglich. Schon im Jahre 1835 wurde dieser Theil der Bahn dem Verkehre übergeben, so daß die Vordernberger Radgewerken von diesem Zeitpunkte angefangen die Erze nur mehr von der Höhe des Prähöchels ihren Hochöfen zuführen mussten. Die Entfernung für diesen Transport betrug etwas über 4000 *m*, während der Höhenunterschied circa 400 *m* ausmachte.

Im Jahre 1844 wurden nun auch die Pläne für diese Theilstrecke ausgearbeitet, welche aus nahezu horizontalen Bahnstrecken bestand, zwischen welchen zwei Bremsberge von bedeutender Länge sowie einige Abstürze eingeschaltet wurden, um die früher angegebene Höhe einzubringen. Dadurch war es möglich gemacht, die Erze direct bis zu den in Vordernberg am höchsten gelegenen Hochöfen zu liefern, während die entfernter, tiefer in Thal gelegenen Hochöfen die Erze aus den am oberen Ende des Marktes Vordernberg erbauten großen Erzvertheilungshalden beziehen mussten. Im Jahre 1847 wurde diese Bahn dem Betriebe übergeben.

Ich kann nicht umhin, bei dieser Gelegenheit des Erbauers dieser Bahn, des verdienstvollen Bergverwalters **Dulnig** zu gedenken, der zu einer Zeit, in welcher die Anwendung der Bahnen noch eine sehr beschränkte war (Oesterreich-Ungarn hatte im Jahre 1831 nur 874*m* und im Jahre 1835 erst 1744*m* Bahnen), eine Erzförderbahn unter sehr schwierigen Verhältnissen von so bedeutender Länge entwarf und erbaute, die bis in die neueste Zeit mit nur wenigen Abänderungen den gesteigerten Anforderungen zu entsprechen vermochte und in einzelnen Theilstrecken in den letzten Decennien selbst mit Locomotiven befahren wurde.

Diese eben besprochenen Verhältnisse wurden, wie schon früher erwähnt, dadurch wesentlich geändert, daß durch die Bildung der Oesterreichischen Alpinen Montan-Gesellschaft der größte Theil des Besitzes auf dem Erzberge (nahe 88%) in der Hand dieser Gesellschaft vereinigt wurde. Es lag selbstverständlich ausserordentlich nahe, dahin zu streben, die Gewinnung der Eisenerze auf dem ganzen Erzberge in einer Hand zu vereinigen, dieselbe nach einem einheitlichen Principe, unter einer einheitlichen Leitung zu betreiben. Die in dieser Richtung nothwendigen Vereinbarungen zwischen der Oesterreichischen Alpinen Montan-Gesellschaft und dem Vordernberger Erzbergvereine, respective der Radmeister-Communität, ermöglichten es, vom Jahre 1869 angefangen mit dem **gemeinsamen Abbaue** zu beginnen, nachdem die erforderlichen Vorarbeiten getroffen waren.

Während am unteren Theile des Erzberges schon mehrere Jahre früher die Erzgewinnung überwiegend in Tagbauten vorgenommen wurde, um die theueren Grubenbauten einschränken zu können, wurde nun derselbe Weg für die Erzgewinnung auf dem oberen Theile des Erzberges eingeschlagen.

Wie aus den Abbildungen ersehen werden kann, werden heute 43 Etagen in den Tagbauten betrieben, von welchen 26 auf den unteren und 17 auf den oberen Theil entfallen. Wenn es auch empfehlenswerth gewesen wäre, die Höhe der einzelnen Etagen vollkommen gleich zu machen, so war dies doch nicht möglich, da man die schon aus früheren Zeiten vorhandenen Abbau-Etagen ausnützen musste.

Durch diese Betriebsveränderungen waren aber auch wesentliche Aenderungen in den **Förderanlagen** unvermeidlich.

Auf dem unteren Theile des Erzberges musste die im zweiten Decennium dieses Jahrhunderts von **Siebold** erbaute combinirte Förderung mit Sturzschächten und Stollen als den Ver-

Digitized by Google

hältnissen nicht mehr entsprechend aufgelassen und durch ein neues Fördersystem ersetzt werden.

Die auf jeder Etage durch Sprengarbeit und Hereintreiben gewonnenen Erze werden auf Horizontalbahnen grossen Bremsschächten und Bremsbergen zugeliefert. Da in den Schächten Ablasschalen, auf den Bremsbergen aber Gestellhunde eingebaut sind, so ist es nun möglich, die Erze in denselben Fördergefässen (Hunden), in welche sie in den Abbau-Etagen verladen werden, ohne sie abstürzen zu müssen, nun direct bis in die Thalsohle, d. h. bis auf die Gicht der Röst-, respective der Hochöfen zu liefern.*) Wenn auch ein grosser Theil der auf dem oberen Erzbergtheile erzeugten Erze noch mehrere Jahre auf den in den Jahren 1831 bis 1844 erbauten Bergbahnen nach Vordernberg geliefert werden wird, so werden noch manche Ergänzungen nothwendig werden, wenn diese Bahnen ganz aufgelassen und alle Erze, welche nach Vordernberg transportirt werden sollen, der Locomotivbahn Eisenerz-Vordernberg zur Verfrachtung übergeben werden sollen.

Wenn auch der obere Theil des Erzberges, der die Erze nach Vordernberg liefert, der bedeutend kleinere ist, so kann doch aus der später folgenden Tabelle ersehen werden, dass die Erzproduction auf diesem Theile bis zum Jahre 1870 eine bedeutend grössere als auf den unteren, nach Eisenerz gehörigen Theile war. Ebenso ist bekannt, dass von dem in Eisenerz erzeugten Roheisenquantum noch bedeutende Mengen durch eine Reihe von Decennien über den Präbichel geführt wurden, um in den Eisenwerken des Mürz- und des Murthales verarbeitet zu werden.

Da aber die Erzerzeugung in dem unteren Theile des Erzberges in den letzten Jahren bedeutend gesteigert wurde und noch leicht gesteigert werden kann, so handelte es sich noch um die Lösung folgender Frage:

Soll das Schwergewicht bei der Verarbeitung der Erze und des daraus erzeugten Roheisens in das Enns- oder Murthal verlegt werden?

Wählte man das Ennsthal und in Verfolg dessen das weitere Donauthal, so würden die böhmischen Kohlen zur Verfügung gestanden sein; es wären vielleicht auch in mancher Beziehung die Markt- und Absatzverhältnisse nach dem Norden günstiger gewesen, hingegen hätten die Industriewerksstätten erst geschaffen, die Arbeiter erst herangezogen oder aus Steiermark übersiedelt werden müssen. Wählte man hingegen das Murthal mit dessen Seitenthälern, so fand man eine ziemlich weit ausgebildete Eisenindustrie vor, man hatte mineralische Kohlen, wenn auch nur Braunkohlen, so doch von theilweise vorzüglicher Qualität zur Weiterverarbeitung des Roheisens, sowie ein geschultes Arbeiterpersonale zur Verfügung.

Alles, was im Ennsthale erst hätte geschaffen werden müssen, hatte man auf der Ostseite des Prätschels vernachlässigen und aufgeben müssen, es wäre die Uebertragung der Eisenindustrie in das Ennsthal für Obersteiermark gleichbedeutend gewesen mit einer vollständigen Niederlage.

Sobald die Wahl auf das Mur- und Mürzthal fiel, musste aber auch dafür gesorgt werden, dass die Erze des unteren Theiles des Erzberges verlässlich dorthin transportirt werden konnten. Der Transport der Erze konnte entweder auf den bereits bestehenden Bahnen mittelst eines grossen Umweges über Hieflau, Selzthal, St. Michael-Leoben nach Donawitz oder Vordernberg zugeführt werden, oder man musste sich entschliessen, eine directe Bahnverbindung zwischen Vordernberg und Eisenerz herzustellen.

Man entschloss sich zur Ausführung dieses letzteren Projectes, indem man die etwa 20 *km* lange Bahn Vordernberg-Eisenerz normalspurig theils als Adhäsions-, theils als Zahnradbahn nach dem Systeme Roman Abt herstellte. Dadurch wurde die Entfernung der beiden Ausgangspunkte um 61·7 *km* nähergerückt und es wurde zu gleicher Zeit eine schon lange angestrebte Abkürzung dieser Verbindungslinie erreicht.

*) Die Details der Fördersmlagen waren bei dem Vortrage durch eine ganze Reihe von Zeichnungen ersichtlich gemacht.

Da ja die Verhältnisse dieser Bahn den geehrten Mitgliedern aus früheren Publicationen bekannt sein dürften, glaube ich dieselben hier unberührt lassen zu können.

Um jedoch ein Bild über die Entwicklung der Erzgewinnung auf dem Erzberge zu geben und diese mit der Erzgewinnung in allen Eisensteinbauen Cisleithaniens zu vergleichen, und dadurch die Grossartigkeit des Bergbaues und die Bedeutung der Production zu zeigen, möge folgende Tabelle dienen.

Tabelle über die Erzeugung von Eisenerzen in Tonnen à 1000 *kg*.

Jahr	Eisenerzeugung auf dem Erzberge			Eisenerzerzeugung auf allen Bergbauen der diesseitigen Reichshälfte	Auf den Erzberg Erzeugung entfallen in Percenten
	Eisenerz	Vordernberg	Summe		
1848	32.711	47.923	80.634		
1849	37.944	53.203	91.147		
1850	38.142	62.608	97.750		
1851	43.670	81.544	125.214		
1852	45.580	77.352	122.942		
1853	50.027	79.910	129.937		
1854	48.976	86.737	135.713		
1855	49.324	82.833	132.157		
1856	46.317	87.737	134.054		
1857	56.863	93.659	150.522		
1858	79.377	128.249	207.626		
1859	69.385	83.467	152.352		
1860	62.801	79.984	142.788		
1861	58.536	79.545	138.031		
1862	64.000	99.964	163.364		
1863	63.959	82.324	146.283		
1864	59.460	61.541	121.001		
1865	55.000	68.204	123.204		
1866	43.956	57.299	100.216	433.897	23·05
1867	45.869	81.152	127.021	531.165	23·91
1868	57.467	91.616	149.083	664.892	21·34
1869	41.459	122.922	167.381	788.453	21·22
1870	113.694	130.901	242.595	835.148	29·05
1871	155.472	124.040	279.512	863.965	32·35
1872	193.594	159.992	353.586	927.529	38·01
1873	203.454	177.644	381.098	1.040.461	36·64
1874	203.124	176.400	379.524	986.485	41·89
1875	102.452	291.488	393.940	794.994	49·56
1876	86.881	150.423	237.304	554.986	42·57
1877	94.593	194.528	286.121	538.701	53·15
1878	232.880	183.185	416.065	666.159	62·47
1879	237.430	171.288	408.718	638.246	65·09
1880	250.695	200.686	451.991	696.832	64·86
1881	181.794	187.310	369.104	618.984	59·63
1882	347.799	215.652	563.451	902.510	62·39
1883	271.889	213.126	488.015	882.313	55·33
1884	344.830	213.750	558.580	973.829	57·34
1885	339.549	177.911	517.460	931.471	56·74
1886	215.815	140.715	356.530	796.116	44·80
1887	292.182	84.887	347.079	846.566	49·00
1888	338.816	160.734	499.550	1.009.320	49·50
1889	423.198	98.296	521.494	1,115.153	46·76
1890	574.265	174.289	748.554	1,361.548	54·90
1891	615.608	94.006	709.614	1,231.248	57·63

Die Production konnte nicht erhoben werden, da die Frohne von Roheisen und nicht von den Erzen erhält wurde. Es fehlen die Daten.

Man ersieht aus dieser Tabelle, daß, wie schon früher erwähnt, ungeachtet der zweifellos ungünstigeren Verhältnisse die Erzerzeugung auf dem Vordernberger Antheile bis zum Jahre 1870 bedeutend grösser als auf dem unteren Theile des Erzberges war und daß die Erzerzeugung auf diesem letzteren erst vom Jahre 1882 angefangen ein bedeutendes Uebergewicht erhielt.

Digitized by Google

Da in den Jahres-Productionen sehr bedeutende Schwankungen vorkommen, theils weil der Bedarf an Eisen nicht immer gleich bleibt, theils weil die sich allmälig ansammelnden Erzvorräthe weggebracht werden müssen, bevor man die Production wieder steigert, so folgen, um diese Schwankungen weniger empfindlich erscheinen zu lassen, die Summen für eine Reihe von Quinquennien.

Quinquennium	Eisenerzeugung: auf den Erzberge	Eisenerzeugung: in allen Bergbauen der diesseitigen Reichshälfte	Auf den Erzberg entfallen in Percenten
1851 bis incl. 1855	645.963	—	—
1856 „ „ 1860	783.342	—	—
1861 „ „ 1865	691.883	—	—
1866 „ „ 1870	766.326	3,193.655	23·99
1871 „ „ 1875	1,697.560	4,443.424	38·20
1876 „ „ 1880	1,800.199	3,081.904	58·35
1881 „ „ 1885	2,496.610	4,309.037	58·17
1886 „ „ 1890	2,473.207	5,128.703	48·23

Daß der Antheil der Eisenerzgewinnung auf dem Erzberge an der Gesammtproduction der Erzbergbaue der diesseitigen Reichshälfte ein nachhaltiger sei, kann am besten aus folgenden Zahlen ersehen werden.

In den 25 Jahren von 1866 bis inclusive 1890 erzeugten:

der Erzberg	9,233.902 t =	45·8%
alle übrigen Eisensteinbaue der diesseitigen Reichshälfte	10,925.821 t =	54·2%
Zusammen	20,159.723 t =	100·0%

Es drängt sich selbstverständlich die Frage auf, welche Bergbaue liefern denn jenes Erzquantum, welches nicht auf dem Erzberge gewonnen wird?

Von den 207 im Jahre 1890 verhandenen Eisensteinbergbauen der diesseitigen Reichshälfte liefern nur jene der Revier-Bergämter von Klagenfurt und Prag größere Mengen. Die ersteren sind der Hauptsache nach ebenfalls Eigenthum der Oesterreichischen Alpinen Montan-Gesellschaft, die letzteren gehören theils der Böhmischen Montan-Gesellschaft, theils der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft.

Die übrigen mehr als 160 Eisenstein-Bergbaue sind über die ganze diesseitige Reichshälfte vertheilt und erzeugen etwa ein Zehntel der ganzen Production. Die Verhältnisse sind für die letzten fünf Jahre durch folgende Tabelle klargelegt.

Eisenerzeugung der diesseitigen Reichshälfte in Tonnen à 1000 kg

Jahr	Erzberg	Bergbaue der k. k. Revierbergämter: Klagenfurt	Bergbaue der k. k. Revierbergämter: Prag	die übrigen Bergbaue	Summe
1887	347.079	75.046	319.732	101.709	846.566
1888	499.550	72.812	349.320	87.638	1,009.320
1889	521.494	83.992	415.295	94.462	1,115.153
1890	748.854	100.817	392.330	119.847	1,361.548
1891	709.614	98.712	301.744	91.178	1,231.248

Diese Zahlen sprechen am besten, welch' große Bedeutung der Erzberg hat, welchen Einfluss derselbe bezüglich der Größe der Erzgewinnung auf die Eisenindustrie Oesterreichs ausübt.

Nicht die Größe der Production allein ist es, welche zu berücksichtigen, es ist auch die Qualität der daselbst erzeugten Erze. Die Erze sind, wie schon früher erwähnt, Sideríte und die Verwitterungsproducte derselben, die Brauneisensteine und Blauerze. Eine geringe Menge der Eisenoxydate ist durch Manganoxydate sowie auch durch etwas Kalk und Kalkerde ersetzt; der Gehalt an Kieselerde ist so gering, daß die Erze an und für sich verschmolzen, keines Kalkzuschlages, sondern eines Zuschlages von sauer wirkenden Schiefern bedürfen, z. B. beim Verschmelzen mit Holzkohle. Die Menge der in den Erzen vorkommenden Schwefelverbindungen ist eine außerordentlich geringe, welche in den verwitterten Erzen durch den natürlichen, langsam vorwärtsschreitenden Zersetzungsprocess oder bei unverwitterten Erzen durch einen vorzüglich geleiteten Röstprocess auf ein Minimum reducirt wird. Ebenso gehören die Erze des Erzberges zweifellos zu den an Phosphor ärmsten Erzen, so daß sie sich besonders zur Erzeugung der härtesten Stahlsorten eignen.

Um ein Bild über die Zusammensetzung der Erze zu geben, habe ich aus Probescheinen des k. k. General-Probiramtes in Wien folgende Analysen von Durchschnittsproben, welche im Verlauf der letzten 20 Jahre gemacht wurden, zusammengestellt, um gleichzeitig zu zeigen, wie wenig sich die Beschaffenheit der Erze in diesem Zeitraume geändert hat.

Analysen von Erzen des Erzberges nach Probescheinen des k. k. General-Probiramtes.

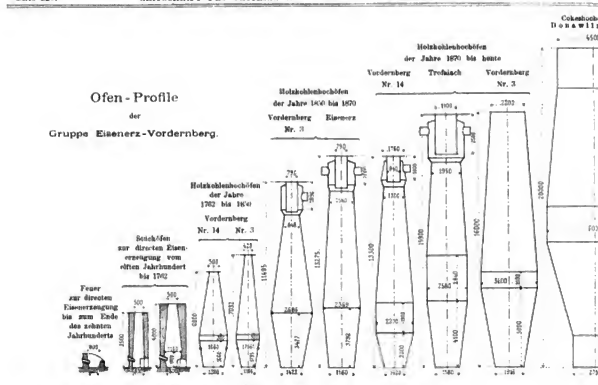
Bestandtheile	Datum der Probescheine: 4. Juni 1873	2. Juni 1886	11. Sept. 1889	11. August 1892 aus den oberen Etagen des unteren Theiles
	Gerösteter Erze			Diesselben Erze: roh	geröstet
	bei 100° Celsius getrocknet				
Eisenoxydul . .	2·000	—	—	34·970	74·040
Eisenoxyd . .	67·780	71·430	71·070	16·750	
Manganoxydul-oxyd. . . .	3·860	4·860	4·040	2·980	4·010
Kupfer . . .	ger. Spur	ger. Spur	—	Spur	—
Kobalt u. Nickel	—	—	—	—	—
Kieselerde . .	7·050	8·600	7·050	8·200	11·040
Thonerde . . .	1·790	2·770	2·030	2·090	2·810
Kalkerde . . .	7·150	6·560	7·900	8·000	4·120
Talkerde . . .	2·900	3·600	3·860	2·920	3·930
Kohlensäure . .	5·850	1·700	1·800	27·600	—
Phosphorsäure .	0·057	0·106	0·061	0·040	0·050
Schwefelsäure .	0·110	0·260	0·480	Spur	— .
Wasser . . .	1·750	0·590	1·750	—	—
Summe . . .	100·297	100·326	100·041	100·010	100·000
Daraus berechnet sich ein Gehalt an:					
Eisen	49·000	50·000	49·750	38·930	51·800
Mangan . . .	2·780	3·460	2·910	2·150	2·840
Phosphor . . .	0·025	0·046	0·027	0·017	0·022
Schwefel . . .	0·044	0·075	0·192	Spur	Spur

Ueber die Entwicklung des Hüttenbetriebes kann ich Folgendes beifügen:

Wie schon früher erwähnt, verdrängte der Stückofenbetrieb zu Ende des zehnten oder zu Anfang des eilften Jahrhunderts die directe Eisenerzeugung in Feuern, welche bei einer Tagesproduction von 3 bis höchstens 4 q einen Brennstoff-Aufwand von 3·6 bis 4 m^3 Holzkohle per 100 kg schmiedbares Eisen erforderte. Das bei dieser Arbeit verwendete Gebläse wurde in der Regel von Hand aus betrieben.

Der Stückofenbetrieb war in Vordernberg bis zum Jahre 1762, in Eisenerz bis zum Jahre 1769 in Anwendung. Die Oefen waren 3·5 bis 4 m hoch, hatten einen Cubikinhalt von 1·7 bis 2 m^3 und producirten in 24 Stunden 5 bis 20 q von Stücken, Massen, ausserdem etwas Graglach und Waschwerk aus den Schlacken. Nur die Massen, welche beim Ofen etwas abgeschmiedet und in zwei Stücke zerschrotten wurden (Halbmassen) waren schmiedbares Eisen. Graglach und Waschwerk waren

Digitized by Google



ein dem Roheisen nahestehendes Eisen, welches aus dem Ofen abfloss und beim Ausbeizen der Halbmassen zugesetzt wurde, um die Qualität des aus den Halbmassen abschweißenden Eisens zu verbessern. Bei kleineren Stücköfen und kleiner Erzeugung war die Menge der abfallenden Nebenprodncte gering, mit dem Wachsen der Ofendimensionen wurde sie größer, während der Kohlenverbrauch herabging.

Nach noch vorhandenen Betriebsdaten aus dem Jahre 1745 wurden beispielsweise in Vordernberg bei 14 Stücköfen erzeugt: Halbmassen 45.530 q, Graglach 17.091 q und Waschwerk 8950 q, zusammen 71.591 q. Für 100 kg erzeugter Producte wurden 2·43 m^3 Holzkohle verbrancht. Etwas größer war die Eisenerzeugung in Eisenerz, da daselbst nicht 14, sondern 19 Stück Oefen betrieben wurden.

Der Uebergang zur Roheisen-Erzeugung in Hochöfen war in diesem Productionsgebiete viel später als beispielsweise in Kärnten, wo schon im Jahre 1580 current Flossen, (d. b. Roheisen) erzeugt und verkauft wurden.

Die ersten Versuche, Roheisen anstatt Massen zu erzeugen, wurden in Eisenerz allerdings schon im Jahre 1650 in einem 5 m hohen Hochofen durchgeführt, führten aber zu keinem ökonomisch günstigen Resultate, weil die Hammerwerke nur daran gewöhnt waren, Halbmassen abzubeitzen und abzuschmieden und das Roheisen noch nicht zu verfrischen wussten. Erst als die Hammergewerken einsehen lernten, daß das aus Graglach und Waschwerk und endlich aus Flossen erzeugte Eisen von besserer Qualität und billiger erzeugt werden kann, suchten sie andere Processe, Herdfrischprocesse, in Anwendung zu bringen und erst nachdem sie ihre Feuer entsprechend geändert hatten, passende Frischprocesse ausgebildet waren, konnte der Stückofenprocess durch den Hochofenprocess ersetzt werden.

An die Stelle der etwa 3 bis 4 m hohen Stücköfen mit einer Jahresproduction von 3000 bis 5000 q traten Hochöfen von 7 bis 8 m Höhe und 7 bis 8 m^3 Inhalt und einer Jahresproduction von 7000 bis höchstens 10.000 q. Die Oefen dieser Dimension blieben vom Jahre 1762 bis annäherungsweise zum Jahre 1850 in Anwendung. Man erzeugte überwiegend sehr leicht frischende, kohlenstoffarme, weiße Roheisensorten, welche in den Frischfeuern mittelst eines einmaligen Einschmelzens in weiches Eisen oder Stahl verwendet werden konnten. Während in Vordernberg die 14 Erzantheile allmälig auf 13 und dann auf 12 und endlich auf 11 Hochöfen verschmolzen wurden, wurde auch die Zahl der Hochöfen auf der Eisenerzer Seite auf sechs vermindert, von welchen drei in Eisenerz und drei in Hieflau standen.

Die Roheisenerzeugung war in diesem Zeitabschnitte auf jeder der beiden Seiten des Erzberges etwa 100.000 bis 120.000 q.

In den Jahren 1838 bis 1844 begann man warmen Gebläsewind anstatt kalten in Anwendung zu bringen, man begann damit, die unverwitterten Erze vollständiger zu rösten.

Die Hochöfen wurden allmälig auf 10 bis 13 m erhöht, der Cubikinhalt derselben auf 30 bis 40 m^3 vermehrt und die Production per Jahr und Ofen auf 25.000 bis 30.000 q erhöht. Nach dem Jahre 1850 fand man nur mehr annahmsweise ältere, kleinere Oefen. Es war auch das Bedürfnis, kohlenstoffarme Roheisensorten zu erzeugen, geringer geworden, da die Herdfrischprocesse allmälig durch Flammofen-Frischprocesse ersetzt wurden. Der Brennstoffverbrauch wurde durch all' diese Verbesserungen allmälig von nahe 1 m^3 auf nahe 0·53 m^3 vermindert. In dem Maße, als die Nachfrage nach Roheisen größer wurde, vergrößerte man nach dem Jahre 1870 die Holzkohlen-Hochöfen nochmals, so daß sie bis 16 m Höhe und 58 bis 104 m^3 Inhalt erhielten. Die Tagesproduction erreichte 400 bis 600 q und der Brennstoffver-

Digitized by Google

brauch ging bis auf 0·447 m^3 herab. Das sind die Verhältnisse der größten jetzt noch bestehenden Holzkohlenöfen.

Wenn es auch möglich war, mit dem zur Verfügung stehenden Holzkohlenquantum allmälig mehr Roheisen als früher zu erzeugen, da der Brennstoffverbrauch für je 100 *kg* erzeugten Eisens so bedeutend herabgedrückt wurde und außerdem durch Vervollkommnung des Eisenbahnnetzes der Bezugsrayon bedeutend vergrößert wurde, so stiegen doch mit der großen Nachfrage um Holzkohle auch die Preise derselben so bedeutend, daß daran gedacht werden musste, theilweise auf die Verwendung von mineralischem Brennstoffen zur Roheisenerzeugung überzugehen.

Nachdem im Jahre 1874 die Coaks-Hochöfen von Schwechat und Zeltweg (dieselben verschmelzen nur Innerberger Erze), im Jahre 1887 auch noch der von Hieflau, in Betrieb gesetzt wurden, folgte im Jahre 1891 der größte der Coaks-Hochöfen, welcher die Verschmelzung der Erze des Erzberges in Donawitz besorgen sollte. Derselbe hat eine Höhe von 20 *m*, einen Cubikinhalt von 366 m^3 und liefert im Falle des Bedarfes eine tägliche Menge von 2000 *q* bei einem Coaksverbrauch von nur 80 *kg* (oder inclusive Eintrieb von nur 88 *kg*) per 100 *kg* erzeugten Roheisens.

Alle diese eben besprochenen Verhältnisse werden noch durch die Zusammenstellung der charakteristischen Hochofenformen in den einzelnen Zeitabschnitten (auf Seite 320) illustrirt.

Bestandtheile	Dr. John Percy, London	K. k General-Probirant in Wien				
	Weißes Roheisen aus Eisenerz 1880	weißes von Eisenerz	Spiegeleisen v. Eisenerz 6. Apr. 1892	Schwechat 14. Februar 1892	Donawitz 14. Februar 1892
	Holzkohlen-Roheisen			Coaks-Roheisen	
Kohlenstoff, ch. geb. . . .	3·79	3·500	4·282	3·600	3·650
Silicium . . .	0·34	0·218	0·168	0·540	0·380
Schwefel . .	0·02	0·029	0·015	0·027	0·730
Phosphor . .	0·07	0·064	0·131	0·116	0·121
Mangan . . .	1·06	0·885	2·899	3·350	2·530
Kobalt . . .	—	ger. Spur	ger. Spur	—	—
Kupfer . . .			—	—	—
Eisen	94·72	95·274	93·105	92·397	93·304
Summe	100·00	100·000	100·000	100·000	100·000

Um über die Qualität des erzeugten Roheisens einige Beispiele zu geben, mögen vorstehende Analysen aus einer Reihe von Jahren dienen.

Wenn es auch einige der neueren Hüttenprocesse ermöglichten, aus Erzen minderer Qualität noch immer gutes, brauchbares Eisen zu verfertigen, so gibt es heute doch noch viele Fabrikate, bei welchen es sich um eine vorzügliche Qualität handelt, und welche in der That nur durch Verwendung von Erzen ähnlicher Qualität erzeugt werden können. Würde doch der steierische Stahl durch Jahrhunderte, vielleicht schon durch Jahrtausende zu den besten gezählt und als Handelsartikel in der ganzen alten Welt gesucht, so ist die Qualität desselben auch heute noch als eine ganz vorzügliche, an anderen Orten nicht erreichte, bekannt.

Krupp in Essen, sowie die englische Regierung in ihren Werkstätten zu Woolwich würden ihre Kanonen gewiss nicht mit österreichischem, respective steierischem Stahle ausbohren, wenn die Qualität desselben durch andere Stahlsorten erreicht worden wäre.

Auch in Beziehung auf weiche und zähe Fabrikate vermag Steiermark — dank der Qualität seiner Erze — Vorzügliches zu leisten. Wenn dem nicht so wäre, würde gewiss die Schiffbau-Anstalt in Elbing nicht Bleche und andere Sorten von Maschineneisen aus Steiermark beziehen etc. etc.

Ich bemühte mich, im Vorhergehenden zu zeigen, welche Bedeutung der steiermärkische Erzberg hinsichtlich der Menge der regelmäßig durch eine Reihe von Jahren gelieferten Erze, hinsichtlich der Möglichkeit, dieselben noch zu steigern, welche Bedeutung derselbe durch die vorzügliche Qualität der Erze und der daraus erzeugten Producte hat.

Es erübrigt nur noch beizufügen, was derselbe für das Land und für den Staat in nationalökonomischer Beziehung für eine Bedeutung hat.

Die auf die Gewinnung und Verarbeitung dieser Erze basirten Industrien beschäftigen rund nahezu 20.000 Arbeiter.

Abgesehen von Steuern, welche von den industriellen Unternehmungen und den Beamten derselben direct bezahlt werden, will ich noch erwähnen, daß nach genauen Zusammenstellungen, welche auf einem Eisenwerke Obersteiermarks gemacht wurden, ein Arbeiter, der einen durchschnittlichen Jahresverdienst von 500 fl. hat (es verdient aber der größere Theil der Arbeiter bedeutend mehr), von diesem Betrage bei 75 fl. indirecte Steuern zahlt. Es ist somit auch die Bedeutung für das Land und den Staat in dieser Beziehung eine hervorragende.

IV. Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Constructions-Materialien.

Diese Conferenz, deren Tagesordnung wir in Nr. 15 d. Bl. veröffentlichten, hat in der Zeit vom 24. bis 26. Mai unter zahlreicher Betheiligung — es waren 115 Theilnehmer angemeldet — in Wien in den Räumen des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines stattgefunden.

Am 23. fanden die Vorbesprechungen der einzelnen Sub-Commissionen statt; am Abende desselben Tages vereinigten sich die Conferenz-Theilnehmer in den Räumen des Wissenschaftlichen Club, woselbst sie von dem Obmann des Local-Comités, Herrn Oberbaurath Berger begrüßt wurden. Die Sitzungen fanden am 24. und 25. im Saale des Ingenieur- und Architekten-Vereines statt, und hatten den nachstehend wiedergegebenen Verlauf.

Bericht über den ersten Verhandlungstag am 24. Mai 1893.

Herr Prof. Bauschinger ergreift zunächst als Obmann der bisherigen drei ständigen Commissionen das Wort, um die von Behörden, Verwaltungen und Vereinen Delegirten, sowie sämmtliche Anwesende, die seinem Rate gefolgt sind, zu begrüßen, und macht die Mittheilung, daß die in den Händen der Herren Commissionsmitglieder befindliche Zusammenstellung der 18 Aufgaben, von der eine Anzahl im Saale aufliegt, das Arbeitsfeld der drei ständigen Commissionen präcisirt hat. Diese 18 Aufgaben gelten als Tagesordnung für die vorstehenden Berathungen.

Im Anschlusse hieran ersucht Herr Prof. Bauschinger die Wahl des Präsidiums vorzunehmen. Zum ersten Vorsitzenden für heute Tage wird einstimmig gewählt Prof. Bauschinger-München.

Nachdem der Vorsitzende für die ihn ehrende Wahl gedankt, benutzt er, Herrn Oberbaurath, Stadtbaudirector Berger-Wien in Anbetracht der großen Mühe und Verdienste, die sich derselbe um das Zustandekommen der vierten Conferenz erworben hat, zum Ehren-Präsidenten zu wählen, was unter lebhaftem Beifalle der Versammlung beschlossen wird. Als stellvertretende Vorsitzende werden ebenfalls einstimmig gewählt: Hofrath Ritter v. Gruber-Wien; Prof. Belelubsky-Petersburg; als Schriftführer Ingenieur Greil-Wien, Hauptmann Blum-Wien.

Ueber Vorschlag des Vorsitzenden gelangen jene Fragen, welche die hydraulischen Bindemittel behandeln, zuerst zur Verhandlung.

Aufgabe 10. *Berichterstattung über die angenommene Geschwindigkeit der Drehtrommeln, welche zur Prüfung der Pflaster- und Schottermaterialien dienen, über die Menge und Abnutzung der darin zu prüfenden Stücke und die Art der Ermittlung ihrer Abnützung auf Grund praktischer Versuche, Vorschläge über die Prüfung der Thierversuche auf Polierfähigkeit.*

Nach den Ausführungen des Vorsitzenden wird von der Bearbeitung dieser Frage Abstand genommen.

Digitized by Google

Aufgabe 11. *Ermittlungen über die Einrichtung von Mengmaschinen und hydraulische Bindemittel.*

An das von Dr. Michaëlis-Berlin erstattete Referat knüpft sich eine lebhafte Debatte über die Form der Probestücke sowie die Art der Durchführung der Proben. Es wird über Antrag des Herrn Schutatschenko beschlossen, diese Arbeiten neuerlich einer Sub-Commission zu überweisen, welcher es anheim gestellt bleibt, die Methoden zur Prüfung selbst zu wählen.

Aufgabe 12. *Bestimmung der Normal-Mörtel-Consistenz zur Anwendung einer zweckmässigen maschinellen Herstellungsweise der Probekörper, insbesondere der Bedingungen, durch welche gleiche Dichte der Zug- und Druck-Probekörper erzielt wird.*

Nach einer Mittheilung des Herrn Greil-Wien wird über Antrag desselben diese Aufgabe an die Sub-Commission zur weiteren Behandlung zurückgeleitet, da die Arbeiten nicht abgeschlossen erscheinen.

Aufgabe 13. *Prüfung und Würdigung der Probe auf Festigkeit des reinen Portland-Cementes, angemacht in Normal-Consistenz auf nicht absaugender Unterlage, sowie der auf Normalausdehnfestigkeit nach drei Tagen. Ausarbeitung von Vorschlägen, in welcher Weise die übrigen hydraulischen Bindemittel in kürzerer Zeit auf ihre Qualität beurtheilt werden können.*

Nach einem Referate des Herrn Greil wird beschlossen: Die Proben mit reinem Cement (Portland- und Schlacken-Cement) bieten allein keine hinreichende Grundlage für die richtige Beurtheilung dieser Producte. Die mit Normalsand im Gewichtsmischungsverhältnisse von 1:3 hergestellten Probekörper bieten zwar keine hinreichend sichere Grundlage für die Beurtheilung des vollen Werthes bei Portland-Cementen und Schlacken-Cementen, lassen aber immerhin einen beiläufigen Schluss auf die Güte des Materiales ziehen und es wird deshalb die Einführung der Dreitag-Sandprobe empfohlen.

Hierbei empfiehlt die Conferenz, es mögen zur Herstellung der Probekörper nur solche Maschinen verwendet werden, die es möglich machen bei Aufwendung der normalen Rammarbeit, sowohl Zug- als Druckproben in möglichst gleicher Zeit herzustellen. Der zur Verwendung gelangende Normalsand hat natürlich vorkommender reiner Quarzsand zu sein. Zur Prüfung der Druckfestigkeit sind Präcisionsmaschinen zu verwenden.

Bei dem Umstande, als für die endgiltige Lösung des letzten Theiles der Aufgabe: „Ausarbeitung von Vorschlägen, in welcher Weise die übrigen hydraulischen Bindemittel in kürzerer Zeit auf die Qualität beurtheilt werden können" das vorliegende Studien-Materiale ein zu geringes ist, wird diesbezüglich ein Antrag nicht gestellt.

Die ständige Commission hätte jedoch diesen Punkt im Auge zu behalten und wären nach fortgesetzten Studien, wobei insbesondere auch auf die Durchführung chemischer Analysen Bedacht zu nehmen ist, seinerzeit bestimmte Anträge zu stellen.

Aufgabe 14. *Anschauung entsprechender abgekürzter Methoden zur Ermittlung der Volumenbeständigkeit des Portland-Cements in Luft, sowie der übrigen hydraulischen Bindemittel, insbesondere auch Prüfung und Würdigung der Kochprobe, dann, des Einflusses warmer Bäder.*

Nach einem Referate des Herrn Dr. Michaëlis wird beschlossen: Die Kochprobe ist als unbedingt zuverlässigste und schnellste Probe zur Ermittlung der Volumenbeständigkeit für Portland-Cement, Schlacken-Cement und Trass anzusehen.

Die vom Herrn Referenten beantragte Ausführung der Kochprobe, die nachstehend beschrieben wird, wurde der Sub-Commission zur Prüfung und seinerzeitigen Berichterstattung zugewiesen.

Die Ausführung der Kochprobe. 50 g des zu prüfenden Cementes werden in sanaberd Normal-Consistenz, d. h. mit 13 bis 15 g Wasser eine Minute lang durchgearbeitet und zu den bekannten Glasplattenkuchen (1 cm in der Mitte dick, nach den Rändern dünn auslaufend) angemacht; in einem mit Wasserdampf gesättigten bedeckten Raume 24 Stunden der Erhärtung überlassen, sodann entweder von der Glasplatte gelöst, oder auch mit der Glasplatte in ein kaltes Wasserbad verbracht, welches langsam, d. h. etwa in zehn Minuten zum Sieden gebracht wird und zwei Stunden lang in Sieden erhalten wird, zweckmässig bei aufgelegtem Deckel zur Beschränkung der Wasserverdampfung. Der Kuchen soll ganz im kochenden Wasser sich befinden und falls Wasser nachzugeben ist, soll dieses in kleinen Portionen geschehen, so daß das Wasser immer alsbald wieder auf den Kochpunkt kommt.

Aufgabe 15. *Bestimmung derjenigen Lochweiten, Lochanordnungen und Blechstärken der Blecheiebe, bei welchen ein Sand erhalten wird, der die gleiche Zugfestigkeit ergibt, wie der jetzt mittelst der Drahtsiebe erhaltene Normalsand.*

Nach dem Antrage des Referenten, Herrn Dr. Michaëlis wird beschlossen:

Die bisher in Verwendung stehenden Drahtsiebe sind zur Bereitung des Normalsandes beizubehalten, nachdem bei Absiebung des Sandes auf den gelochten Blechsieben sich die Oeffnungen derart verlegen, daß die Siebe nach kurzer Benützung unbrauchbar werden.

Aufgabe 16. *Sammlung von Erfahrungen in Bezug auf die Erzielung zweckmässiger Coëfficienten für den Vergleich der Normalsande mit dem Freienwalder Normalsand in solchen Ländern (ausser Preussen), wo es nicht möglich ist, einen Sand zu beschaffen, der in Bezug auf die erzielten Festigkeitsresultate vom gleicher Wirkung ist, wie der Freienwalder.*

Nach einem Referate des Herrn Gaertner-Wien wurde beschlossen:

Die Lösung der Sandfrage ist insolange zu vertagen, bis nicht die zugehörigen Fragen — Art der Absiebung des Sandes und Herstellung der Probekörper — ausgetragen sind.

Aufgabe 17. *Prüfung und Würdigung der auf pag. 46 der Denkschrift „Beschlüsse der Conferenzen zu München und Dresden" enthaltenen Vorschläge für die Bestimmung der Adhäsionsfestigkeit der hydraulischen Bindemittel.*

Nach einer Mittheilung des Herrn Dr. Michaëlis über Herstellung der Probestücke und die von ihm geübte Art des Vorganges bei Vornahme der Proben wird diese Aufgabe der Sub-Commission zum fortgesetzten Studium und seinerzeitigen Berichterstattung zugewiesen.

Der Vorsitzende unterbricht nach Erledigung dieses Punktes die Verhandlungen und ertheilt Herrn Dr. Amsler-Schaffhausen das Wort.

Dr. Amsler macht an der Hand eines Prospectes Mittheilung über einen von seiner Firma (J. Amsler-Laffon & Sohn in Schaffhausen) über Veranlassung des Herrn Professors Tetmajer in Zürich construirten Apparat zur Ermittlung der Adhäsionsverhältnisse von hydraulischen Bindemitteln. Ein solcher Apparat ist in der städtischen Prüfungsanstalt aufgestellt und wurden die Herren Conferenz-Theilnehmer zur Besichtigung desselben eingeladen.

Hiemit wurden die Verhandlungen des ersten Tages geschlossen.

(Schluss folgt.)

Die Krankenversicherung der Arbeiter.

Unter allen eine akademische Vorbildung erheischenden Berufszweigen ist es derjenige der Techniker, welcher auf natürlichste Weise zur Erkenntnis der Lage des Arbeiterstandes führt. Am Zeichentische und Schreibpulte wird das Bauwerk ersonnen, das durch die von Ingenieur oder vom Architekten geschickt geleiteten Hände des Arbeiters zur Verwirklichung gelangt; dort wird die Maschine construirt, mittelst welcher der Arbeiter Nützliches zu schaffen hat. Die Beispiele ließen sich häufen, welche erweisen, daß der Techniker auf den Arbeiter und hinwieder dieser auf die geistige Thätigkeit des Technikers angewiesen ist. Letzterer ist naturgemäß der berufene Vertreter des Arbeiterstandes und es ist tief zu beklagen, daß in der größten gesellschaftlichen Frage, welche unsere Zeit bewegt und gleich einem Gespenst die Zukunft bedräut, andere Elemente die Führung in die Hand genommen haben, welche die Leidenschaften der Menge unter Vorspiegelung undeutlicher und wohl auch unerreichbarer Ziele zu erregen suchen.

Unter den zu Nutz und Frommen des Arbeiterstandes vom Staate auf dem Wege der Gesetzgebung geschaffenen Einrichtungen ist die Krankenversicherung von einer hervorragenden Bedeutung; es verdient daher auch ein in den letzten Tagen dem Reichsrathe vom h. Ministerium des Innern vorgelegter, umfassender Bericht: „Ueber

Digitized by Google

die Ergebnisse der Krankheitsstatistik der Krankencassen im Jahre 1880" eine eingehende Würdigung und auszugsweise Wiedergabe.

Selber bezieht sich auf die Erhebungen von 2303 Krankencassen (darunter 461 Bezirks-, 1316 Betriebs-, 481 Genossenschafts- und 45 Vereins-Krankencassen) mit einem Mitgliederstande von rund 1,425.000 Personen, worunter, rund 322.000 weiblichen Geschlechtes, also auf ein außerordentlich großes Menschenmaterial, das berechtigte Schlüsse auf die Verhältnisse der österreichischen Arbeiterbevölkerung überhaupt gestattet.

Die Vertheilung nach einzelnen Altersstufen führt zu den folgenden Percentsätzen:

Es entfallen von 100 Mitgliedern aller Alter

	den männl. Geschl.	den weib. Geschl.	ohne Unterschied d. Geschl.
auf das Alter von 14¼ – 15½ Jahren	6·8%	10·3%	7·9%
„ „ „ über 15½ – 25½ „	34·1%	46·1%	36·8%
„ „ „ „ 25½ – 50½ „	50·6%	38·3%	47·8%
„ „ „ „ 50½ Jahre	8·5%	5·4%	7·5%

Die Altersvertheilung unter den Arbeitern weiblichen Geschlechtes ist von jener bei den männlichen Arbeitern wesentlich verschieden und zwar sind in der weiblichen Arbeiterbevölkerung die jüngeren Altersclassen stärker vertreten, als unter den Arbeitern männlichen Geschlechtes. In Uebereinstimmung hiemit ergibt sich für die weiblichen Arbeiter ein niedrigeres Durchschnittsalter und zwar 27·7 Jahre gegenüber 31·4 Jahre bei den männlichen Cassenmitgliedern, das Durchschnittsalter ohne Rücksicht auf das Geschlecht stellt sich auf 30·5 Jahre. Der Altersstufe männliche Arbeiter ist 93 Jahre alt, während sich keine weiblichen Mitglieder über 85 Jahre vorfinden. Die Erkrankungsverhältnisse sind in der 30 Seiten einnehmenden Tabelle I in Bezug auf das Geschlecht der Versicherten, deren Alter (nach einzelnen Jahren) und der Zugehörigkeit zu einer der vier oben erwähnten Arten von Krankencassen dargestellt, wobei folgende Angaben berechnet sind:

1. Der Percentsatz der erkrankten Personen, wobei solche, welche im Laufe des Beobachtungsjahres wiederholt erkrankten, nur einmal gezählt sind. (Von 100 männlichen, bzw. 100 weiblichen Mitgliedern erkrankten 41·3, bzw. 46·5 Personen im Jahresdurchschnitte.)

2. Das Erkrankungspercent, d. i. die auf 100 Mitglieder bezogene Zahl der Erkrankungsfälle, wobei also auch die Wiedererkrankungen derselben Personen mitgezählt sind.

3. Der aus 2:1 sich berechnende Wiedererkrankungs-Coëfficient oder die Wiedererkrankungshäufigkeit. Selber stellt sich für beide Geschlechter nahezu gleich auf 1·23.

4. Die durchschnittliche Dauer eines Krankheitsfalles in Tagen, die für Männer 14·9, für Mitglieder weiblichen Geschlechtes ohne Berücksichtigung der Entbindungen 17·2 Tage beträgt.

5. Die Zahl der Krankentage, welche im Beobachtungsjahre auf einen Versicherten entfällt, wobei bei den weiblichen Mitgliedern die Arbeitsunfähigkeit wegen Entbindungen nicht mitberücksichtigt ist.

6. Endlich ist die Anzahl der Sterbefälle, welche 1·09% für Arbeiter und 1·12% für Arbeiterinnen beträgt und

7. die Zahl der auf 100 weibliche Mitglieder kommenden Entbindungen angeführt. (Bei den Lebensalter zwischen 25½ und 30½ Jahren am höchsten, nämlich nahezu 16·6%.) Die Tabellen bestätigen die längst bekannten Erfahrungssätze, daß die Krankheitsgefahr und Sterblichkeit mit zunehmendem Alter wachsen und daß mit steigendem Alter nicht nur die Gefahr des Erkrankens überhaupt, sondern auch die Gefahr wiederholt zu erkranken und die Dauer der Krankheiten größer wird. Es scheint aber auch, daß diese verschiedenen Gefahren mit steigendem Alter nicht im gleichen Grade anwachsen, und zwar weitaus am langsamsten die Gefahr wiederholt zu erkranken, viel rascher als diese, die Gefahr überhaupt zu erkranken und am schnellsten endlich die durchschnittliche Dauer der Krankheiten.

Die weiblichen Mitglieder erkranken seltener, sind aber durchschnittlich länger krank, wodurch sich die Erkrankungsverhältnisse überhaupt ungünstiger gestalten, als jene der männlichen Arbeiter. Nach der Krankheitsstatistik des Deutschen Reiches ist das Gegentheil der Fall.

Die Fabriksarbeiter, aus welchen sich die Betriebskrankencassen ausschließlich und die Vereinskrankencassen zum größten Theile recrutiren, unterliegen einer höheren Morbilität und Mortalität, als die übrigen Arbeiter.

Die Tabelle III des Werkes (mehr als 90 Doppelseiten umfassend) beschäftigt sich mit der Berufskrankheitsstatistik, und enthält die Argumente „Beschäftigungsart" (bzw. Betriebszweig) und „Krankheitsform". Es sind in derselben mehr als 60 Beschäftigungsarten unterschieden, während das Krankheitsschema auf nahezu 150 verschiedene Krankheiten, die in 19 Gruppen geordnet sind, sich bezieht. Aus diesem ungemein reichen Materiale mögen einige Angaben herausgegriffen werden.

Das Erkrankungspercent, also die Anzahl der Erkrankungen im Jahre bezogen auf 100 Mitglieder, beträgt

im großen Mittel aller Beschäftigungsarten	41·6
ist für Arbeiter in Steinen und Erden	62·5
für Steinmetze etwas günstiger, nämlich	62·2
„ Schmiede	56·8
„ Eisen- und Metallarbeiter	54·5
„ Schlosser	52·7
„ Bauarbeiter	44·0
„ Tischler, unter dem Mittel, nämlich	39·5
„ Maurer	37·5
„ Zimmerleute, unter allen Baugewerben am günstigsten, nämlich blos	29·8

Zum Vergleiche sei angeführt, daß das Erkrankungspercent

für Fuhrleute sich auf	51·0
„ Schneider auf	42·9
„ Weber auf	40·1
„ Fleischhauer auf	23·2
„ Handlungsbedienstete auf	21·4

stellt und für Beschäftigte des Gastgewerbes am kleinsten, nämlich 18·9 ist.

Von den einzelnen Krankheitsgruppen verschuldet Tuberculose und Scrophulose wohl nur 3·2% der Erkrankungen, 8·6% der Krankentage, jedoch 41·6% der Sterbefälle. Verletzungen hingegen verursachen 13·3% aller Erkrankungen und 13·3% der Krankentage, aber nur 3·7% der Todesfälle. Es würde zu weit führen, auf die bei den einzelnen Beschäftigungsarten und Betriebszweigen sich besonders fühlbar machenden Krankheiten einzugehen; ihn bequeme Möglichkeit hiezu bieten die angemein übersichtlichen, vorzüglich ausgestatteten Diagramme, welche beigegeben sind. Das ausgezeichnete Werk, welches von dem Inspector des versicherungstechnischen Departements, Herrn Josef Mayer, in trefflicher Weise redigirt ist, wird in seinem nützlichen Einflusse nur durch einen Umstand behindert: die Anzahl der Abdrücke ist eine eng begrenzte; das Buch ist im Buchhandel überhaupt nicht und sonst nur schwer erhältlich. Und das ist im Interesse der öffentlichen Gesundheitspflege, die ja nicht blos von Einzelnen, sondern von Vielen und Allen gefördert werden sollte, zu bedauern.

Bernaeck.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

86. Majestät der Kaiser hat dem General-Directionsrathe der General-Direction der Oesterreichischen Staatsbahnen, Herrn Alois Stanò das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen.

Offene Stelle.

17. Die Stelle eines technischen Praktikanten bei dem Stadtbauamte in Graz mit dem Adjutum von fl. 700 ist zu besetzen. Gesuche sind bis 8. Juni l. J. an das Präsidial-Bureau des Stadtrathes in Graz zu überreichen.

Digitized by Google

Preisausschreibung.

Der Ortsschulrath in Auscha schreibt eine Planconcurrenz für ein neu zu erbauendes Schulhaus aus und hat für die besten Entwürfe und Kostenvoranschläge als ersten Preis fl. 400, als zweiten Preis fl. 200 ausgesetzt. Der Situationsplan und das Bauprogramm liegen beim Bürgermeisteramte Auscha zur Einsicht auf.

Schmidt-Denkmal. Das am 27. Mai zusammengetretene Preisgericht hat einstimmig folgende Preise zuerkannt: I. Preis dem Entwurfe mit dem Motto „Saxalogumm ce B" von den Herren K. v. Hofmann, Bildhauer und Julius Deininger, Architekt in Wien. (Preis 1000 Kronen.) II. Preis dem Entwurfe „F. X. S." von Herrn Franz Seifert, Bildhauer in Wien. (Preis 600 Kronen.) III. Preis dem Entwurfe „Aus Bronce und Werksteinen" von den Herren Theodor Charlemont, Bildhauer und August Kirstein, Architekt in Wien. (Preis 400 Kronen.) Ferner wurden ehrende Anerkennungen ausgesprochen den Entwürfen: Mit dem Motto: „Denkstein", „Steine werden reden", „Wien II. K.", „Procul negotiis". Sämmtliche eingelangte Modelle werden vom Montag, den 29. l. M. durch zwei Wochen im Künstlerhause, ebener Erde, rechts, zwischen 9—4 Uhr zur öffentlichen Besichtigung ausgestellt. Wir werden auf das Ergebnis der Concurrenz noch zurückkommen.

Berichtigung.

In dem Aufsatze „Neuartige Aufhängung der Bremsen bei Eisenbahnwagen" in Nr. 20 d. Bl. ist die Bezeichnung der Figuren 2 und 3 verwechselt worden.

Bücherschau.

1367. **Handbuch der Ingenieurwissenschaften.** Dritter Band. Der Wasserbau. Erste Abtheilung. 1. Hälfte: Vorunterstuchungen, Binnengewässer, Stauwerke, herausgegeben von L. Franzius, A. Fröhling, J. Schlichting und Ed. Sonne. Dritte vermehrte Auflage. XII und 353 Seiten. Mit 180 Textfiguren und 14 lithographirten Tafeln. Leipzig 1892, Wilhelm Engelmann. (Preis Mk. 14.—.)

Gelegentlich der Neuherausgabe des bekannten vortrefflichen Bandes des berühmten „Handbuches" sind zahlreiche Abschnitte und Capitel an andere Bearbeiter übergegangen; auch wurde eine weitere Gliederung der einzelnen Abtheilungen des Bandes vorgenommen. Weiters wird getrachtet, die Zahl der kostspieligen lithographirten Tafeln zu vermindern, dafür die Textabbildungen zu vermehren. Ueber die Vorzüge des bewährten Werkes nochmals eine Aeußerung zu thun, ist wohl überflüssig. Geröthet sei nur die Sorgfalt der Citate und der Literaturnachweise, wie des Sachregisters. Auf Druck, Papier, Textabbildungen und Tafeln den höchsten Anforderungen entsprechen, ist ja bekannt. Es kann deshalb das Erscheinen der neuen Auflage nur mit größter Freude begrüßt werden.

6267. **Entwicklung der Verkehrsverhältnisse in Berlin.** Vortrag, gehalten am Schinkelfest, 13. März 1893, von James Hobrecht. 41 Seiten. Berlin 1893. Wilhelm Ernst und Sohn (vormals Ernst und Korn).

Die hochinteressante Schrift ist von ganz besonderem Werthe; denn sie stellt in ausgezeichneter Weise die Entwicklung des Stadtwesens von Berlin dar auf dem Gebiete der Bevölkerung, der Straßendurchbrüchen und -Verbreiterungen, der Pflasterungen, der Straßenbreite, der Canalisation, des Beleuchtungswesens, der Wasserleitungen, der Chausseen in der Umgebung, der Beförderungsmittel, Droschken, Omnibusse, Pferdebahnen, Eisenbahnen, der Brücken u. dgl. Daß kein Berufener als der Verfasser dieser Schrift diesen Entwicklungsgang schildern konnte, ist wohl klar. Wir empfehlen deshalb dies auch höchst ansprechend ausgestattete Büchlein allen Fachgenossen, die sich für das Verkehrswesen und seine Entfaltung in einem aufblühenden Gemeinwesen interessieren, auf das Angelegentlichste zu einem eingehenden Studium.

L.

6696. **Das Gesetz über Kleinbahnen und Privatanschlussbahnen in Preußen vom 28. Juli 1892** unter Hinzunahme auf die zu demselben erlassene Ausführungsanweisung. Erläutert von Carl Kühne. 62 und VI Seiten. Berlin 1893, Julius Springer. (Preis Mk. 1.40.)

Das Gesetz über Kleinbahnen und Privatanschlussbahnen wird wohl zu einer regen Thätigkeit auf diesem Gebiete des Eisenbahnwesens führen. Die vorliegende, recht beachtenswerthe Schrift will in dieser Hinsicht aufklärend und anregend wirken. Benutzt wurden bei der Ausarbeitung des Werkchens neben dem citirten Gesetze die an demselben von den competenten Ministerien erlassenen Ausführungsanweisung und die das Gesetz betreffenden Druckzachen beider Häuser des preußischen Landtages. Durch Zusammenstellung des sachlich Zusammengehörigen und durch entsprechende Erläuterung wird der Ueberblick über die in Frage kommenden Einzelheiten, sowie das Verständnis für die wichtigen Zwecke des Gesetzes erleichtert. Dem recht lesenswerthen Büchlein möge bei Unternehmern, Land- und Forstwirthen, Industriellen und Gewerbetreibenden, bei städtischen Verwaltungen, bei Eisenbahnverwaltungen und anderen betheiligten Kreisen die verdiente Verbreitung zu Theil werden!

w.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Die geselligen Zusammenkünfte finden jeden ersten und dritten Mittwoch jedes Monats beim „Braunen Hirschen" im Prater statt.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Sonntag, den 11. Juni d. J.*)

Excursion nach Carnuntum und Petronell.

PROGRAMM:

Uhr Früh: Versammlung an der Station Weißgärber der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft. Präcise 7 Uhr: Abfahrt nach Deutsch-Altenburg. Ankunft daselbst: 9 Uhr.

Nach einem im Badhause eingenommenen Gabelfrühstück, Besuch der gothischen Kirche und des Karners, sowie der Museen des Vereines Carnuntum und des Herrn Baron Ludwigstorff. Sodann Besichtigung des eine halbe Wegstunde von Deutsch-Altenburg entfernt gelegenen Amphitheaters und nach weiterem dreiviertelstündigen Wege Einstreffen in Petronell. Daselbst Mittagstation.

*) Im Falle entschieden ungünstiger Witterung findet der prospectirte Ausflug Sonntag, den 11. Juni nicht statt und wird für denselben sodann Sonntag, der 18. Juni in Aussicht genommen.

Nachmittags circa 1/3 3 Uhr Besuch der Landcapelle und Ausflug nach dem Heidenthore; am Rückwege Besichtigung des Schlosses und des Museums des Herrn Grafen Traun.

6 Uhr 1 Min. Abends Abfahrt nach Wien; Ankunft daselbst um 8 Uhr 40 Min. Abends.

Der Obmann:
A. v. Wielemans.

Zur gefälligen Beachtung!

Bezugnehmend auf Circulare VII der Vereinsleitung 1893 (siehe Zeitschrift Nr. 18), wird hiermit zur Kenntnis gebracht, daß sich für den Besuch der Weltausstellung in Chicago 1893 die nachbenannten Herren gemeldet haben, u. zw.: Ingenieur Paul Bohon; Oberingenieur Hugo Köstler; beh. aut. Inspector der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft Fritz Krauß; k. k. Baurath, dpl. Ingenieur Ernst Landa; beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur Ludwig v. Luschka-Sollhelm; Inspector der k. k. Staatsbahnen Adolf Prasch; polizeiärztl. Functionär, pract. Arzt Dr. Josef Schrank; Sportintendent Cyrill Ritt. v. Schwarz; k. k. Ingenieur Adalbert Stradal und k. k. Baurath A. v. Weber-Ebenhof.

Gleichzeitig machen wir die Mitglieder auf den der heutigen Nummer beiliegenden Prospect des Chicago-Versicherungs-Verbandes aufmerksam.

INHALT. Ueber die Entwicklung und Bedeutung des steiermärkischen Erzbergs. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 18. März 1893 von Franz Kupelwieser, k. k. Oberbergrath und Professor an der k. k. Bergakademie in Leoben. — IV. Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Constructionsmaterialien. — Die Krankenversicherung der Arbeiter. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure (Zusammenkünfte der Mitglieder). Fachgruppe für Architektur und Hochbau (Programm der Excursion nach Carnuntum und Petronell).

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 9. Juni 1893. Nr. 23.

Ueber die Ausgestaltung der Verkehrsanlagen und die Schaffung von Donau-Häfen für Wien.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 22. April 1893 von Ober-Ingenieur **Anton Waldvogel.**

(Hiezu die Tafel XVII.)

Hochgeehrte Herren!

Vor Allem bitte ich mir zu gestatten, daß ich von dieser Stelle aus dem verehrlichen Ausschusse unseres Vereines für die bauliche Entwickelung Wiens meinen verbindlichsten Dank abstatte. Derselbe hat mir im Juni vorigen Jahres, kurz nach Veröffentlichung meiner Abhandlung über die Ausgestaltung der Verkehrsanlagen von Wien,*) die Ehre erwiesen, mich zu cooptiren und in den letzten Wochen in einer Reihe von Abenden mir Gelegenheit geboten, meine Studien und Arbeiten in eingehender Weise vorzuführen. Zu meiner Freude und Genugthuung haben die Berathungen, die sich an meine Auseinandersetzungen knüpften, nunmehr zu einhelligen Beschlüssen des Ausschusses im Sinne meiner Anträge geführt, und werden Ihnen verehrte Herren, diese Anträge durch den Herrn Referenten in der nächsten Vollversammlung vorgetragen und zur Annahme empfohlen werden.**) Auch dem geehrten Verwaltungsrath unseres Vereines bin ich zu Dank verpflichtet für die einhellige Zustimmung zu diesen Ausschuss-Beschlüssen.

Dies vorausgeschickt, wünsche ich nur, daß es mir gegönnt sein möge, durch meine Ausführungen Sie von der Richtigkeit meiner Anschauungen ebenso zu überzeugen, wie ich von denselben seit Langem durchdrungen bin.

Allgemeine Bemerkungen.

Es würde mich zu weit führen, wollte ich Ihnen schildern, in welcher Weise ich mich mit der Frage der Verkehrsanlagen für Wien befasst habe. Ich habe seit einer Reihe von Jahren diesen Gegenstand zu meinem Lieblingsstudium gemacht und vielen der Herren wird es noch erinnerlich sein, daß ich vor 20 Jahren (am 9. April 1873) von diesem Platze aus einen Vortrag über ein Stadtbahnnetz für Wien hielt, welcher von verschiedener Seite Beifall gefunden hat. Es kam dann die Zeit, wo in Angelegenheit der Verkehrsanlagen leider alles liegen musste. Meine Studien über den so hoch interessanten und wichtigen Gegenstand habe ich aber nach Maßgabe meiner freien Zeit stets fortgesetzt.

Mit Ende des Jahres 1890, wo ich vollständig Herr meiner Zeit wurde, habe ich mich diesen Studien neuerlich mit ganzer Kraft gewidmet und dieselben mit Rücksicht auf die neuen Grenzen Wiens zusammengefasst. Es geschah dies umso lieber, als endlich die Zeit heranrückte, wo es mit der Frage der Stadtbahn Ernst zu werden begann und wo man erwarten durfte, daß eine Kundgebung in dieser Richtung nicht so wie in früheren Jahren ganz wirkungslos bleiben würde. Bei meinen Studien und Arbeiten war ich hiebei niemals von von Niemanden bedrängt, alles konnte wohl überlegt werden und in mir ausreifen. Für viele Details habe ich die mir möglich erscheinenden Varianten studirt und mir über alle Verhältnisse die volle Klarheit und über die Durchführbarkeit die vollste Ueberzeugung verschafft. Als Resultat wurde dann das behalten, was im harmonischen Zusammenhange mit allen anderen Factoren mir als das Beste erschienen ist.

Es kam dann im Winter 1891/92 die Discussion über die Verkehrsanlagen in unserem Vereine, die bei der Unbestimmtheit der damaligen Skizzen ein näheres Eingehen in den Gegenstand nicht ermöglichte; endlich aber die Ausstellung der Vorprojecte im Rathhause in der letzten Aprilwoche 1892 gleichzeitig mit dem Schluss unserer vorjährigen Vortragssession, welche Ausstellung mich veranlasste, mit meinen Studien über die Ausgestaltung der Verkehrsanlagen von Wien nunmehr schriftlich in der eingangs erwähnten Abhandlung vor Sie, geehrte Herren, und vor die Oeffentlichkeit zu treten.

Ich hatte nun die Freude, nicht nur von einer größeren Zahl von Collegen, sowohl mündlich wie schriftlich, die volle Uebereinstimmung mit meinen Anschauungen und Ideen ausgedrückt zu erhalten, sondern auch von hochangesehenen, unserem Stande nicht angehörenden Personen den Wunsch nach Verwirklichung der angeregten Ideen äußern zu hören.

Bevor ich nun in den Gegenstand selbst eintrete und in möglichster Kürze das Wesentliche vorbringe, was ich insbesondere über die Stadtbahnen und über die Hafenanlagen in meiner Abhandlung veröffentlichte, wobei ich meinen Vortrag aber durch Ausführungen ergänzen möchte, die in der erwähnten Schrift nicht enthalten sind, sei es mir gestattet, in wenigen Sätzen die allgemeinen Gesichtspunkte darzulegen, die mir als Grundgedanken für die gesammte Auffassung der ganzen Frage verschwebten.

Die Aufgabe der Schaffung der Verkehrs-Anlagen für Wien im weitesten Sinne des Wortes und der en Ausgestaltung für die zukünftige Entwicklung der Stadt im gesammten Gemeindegebiete, — ja selbst über dieses hinaus am linken Donauufer, in Rücksicht auf die früher oder später doch nöthige definitive Lösung der Donaufrage im Weichbilde von Wien — ist eine so großartige und herrliche, wie eine solche nicht nur in Wien, sondern in Oesterreich überhaupt noch nicht gestellt worden ist und eine ähnliche auch kaum mehr gestellt werden wird. Weder die Aufgabe der Stadterweiterung nach dem Fall der Basteien, noch jene der Donauregulirung reichen an diese Aufgabe heran. Ich war der Meinung, daß unsere Technikerschaft es als eine Ehrenpflicht betrachten müsste, mit wahrer Begeisterung an diese Aufgabe zu gehen und mit aller Energie und allen Kräften dafür zu sorgen, daß die Lösung allseits und in jeder Hinsicht dem hohen Stande der heutigen Technik voll und ganz entspräche.

Von ihrer richtigen Lösung und von der großen weit blickenden Conception, welche vorsorglich der künftigen Entwicklung alle Wege offen hält, wird es ja doch abhängen, ob Wien, als Handelsstadt und Industrie-Emporium ersten Ranges, befähigt gemacht wird, beinkommenden wirthschaftlichen Ringen im zwanzigsten Jahrhundert jene Position mit Erfolg einzunehmen und zu behaupten, welche dieser Weltstadt nach ihrer staatlichen, handelspolitischen und geographischen Lage in Mittel-Europa und im Donaugebiete gebührt.

*) Die bezügliche Abhandlung erschien als Beilage zur Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines Nr. 21 vom 20. Mai 1892, sowie als Separat-Abdruck in Broschüren-Form im Selbstverlage des Verfassers. Die Broschüre wird, soweit der Vorrath reicht, vom Verfasser gerne unentgeltlich zur Verfügung gestellt.

**) Siehe Zeitschrift Nr. 18 l. J.

Digitized by Google

Meine Abhandlung vom Mai v. J. hatte nach dieser Auffassung der Gesammtfrage den Zweck, zunächst zu betonen, daß die gegenwärtig zu schaffenden Verkehrsanlagen, für welche überraschend schnell und in munifizenter Weise reichliche Mittel bewilligt wurden, doch nur einen Bruchtheil jener weit größeren künftigen Anlagen bilden können, die das Gesammtgebiet von Wien seinerzeit benöthigen wird. Diese meine damalige Arbeit hatte ferner den Zweck, ausdrücklichst darauf aufmerksam zu machen, daß es nöthig sei, die gegenwärtig zu schaffenden Anlagen als integrirenden Theil jener künftigen auch so zu gestalten, daß sich dieselben mit den späteren harmonisch verbinden können, daß vor Allem jetzt nichts geschaffen werde, was den künftigen Zug zu größerer Entwicklung unheilbar schädigen könnte. Das jetzt zu Schaffende sollte gewissermaßen nur die Grundlage bilden, an die sich das Künftige bequem und organisch anschließen müsse und deshalb sei es nothwendig, jetzt schon die künftige Entwicklung durch Verfassung eines General-Projectes zu sichern.

Damit trete ich nun in die Besprechung meiner Studien und Arbeiten ein und möchte, abweichend von der mehrerwähnten Publication, nur kurz der Frage der Grenzen von Wien und der Wienflussfrage Erwähnung thun, dann auf die Besprechung der Stadtbahnlinien, der Donaufrage und der Häfen bei Wien im Allgemeinen und im Detail übergehen und endlich etlicher Hauptstraßenzüge gedenken, die mit diesen Anlagen im Zusammenhange stehen. Die Frage der Parks und Kasernen will ich heute gar nicht berühren, wiewohl sie wie Alles übrige harmonisch in den Rahmen des Ganzen sich fügen soll und mit den Verkehrsanlagen eine gleichzeitige Lösung erfahren sollte. In dieser Hinsicht muss ich mir erlauben, ganz auf meine vorjährige Arbeit hinzuweisen.

Bezüglich der Grenzen von Wien halte ich daran fest, daß eine Erweiterung derselben im Marchfelde (Taf. XVII, Plan II) in Rücksicht auf eine definitive Lösung der Donaufrage und auf richtige Anschlüsse der neuen Anlagen mit der alten Stadt am rechten Donauufer, eine unbedingte Nothwendigkeit werden wird. Ob dabei die am linken Donauufer einzubeziehenden Gebiete und Gemeinden auch fiscalisch mit dem Gemeindegebiete von Wien vereinigt werden, oder die am linken Ufer entstehende Stadt eine Stadtgemeinde für sich bleiben soll, kommt in unserer technischen Betrachtung erst in zweiter Linie in Frage. Die Hauptsache bleibt, daß durch Zusammenfassen eines Gebietes am linken Ufer von etwa 2 *km* Breite, von der alten Donau landeinwärts alles dort so gestaltet werde, daß es einen seinerzeitigen guten und organisch richtigen Anschluss durch die vorerst planlich festzustellenden Verkehrs-Einrichtungen, Bahnen, Straßen, Brücken etc. mit Wien ermöglichte.

Ueber die Wienflussfrage erwähne ich nur kurz, daß ich in meinem vorjährigen Gesammtentwurf die Wienableitung aufgenommen habe, weil ich sie für die wünschenswerthere und bessere Lösung dieser Frage halte.*) Indessen, so wichtig diese Frage auch ist, so ist sie doch nicht entscheidend für die Gestaltung und zukünftige Entwicklung der Stadt, wie jene der Bahnen, der Hauptstraßenzüge und der Donauhäfen, und sie muss demnach heute nach der Lage der Dinge leider wohl definitiv aus dem Bereich weiterer Erörterungen ausgeschieden werden.

Das Stadtbahnnetz.

In den vorliegenden Plänen I und II (Tafel XVII), im gleichen Maßstabe und zum Vergleiche, u. zw. im ersteren Plan die Haupt- und Localbahnlinien der Verkehrscommission nach der diesbezüglich zuletzt erschienenen Veröffentlichung vom März 1. J. eingetragen, während im zweiten Plane die vom Vortragenden vorgeschlagenen Linien für das ganze Gemeindegebiet eingezeichnet erscheinen.

Der Vortragende erörtert nunmehr zunächst die Unterschiede des Bahnnetzes in den beiden Plänen. Von Norden ausgehend, betont derselbe die Nothwendigkeit einer Verbindung der Nordwestbahn mit der Franz Josefsbahn in directer Fortsetzung der Nordwestbahnbrücke über den Donaucanal hinweg zum Heiligenstädter Bahnhof. Ebenso erwähnt er einer Verbindung der Nordwestbahn zur Nordbahn im Floridsdorfer Gebiet, wodurch es möglich ist, mittelst dieser beiden kurzen, leicht und ohne besondere Kosten herzustellenden Verbindungsstränge sowohl den Nordwestbahnhof seinerzeit ganz aufzulassen, worauf noch später die Rede sein würde, als auch den directen, so wünschenswerthen Uebergang der Kohlenzüge von der Nordbahnroute nach der Vororte- und Gürtelbahnlinie zu bewerkstelligen. Diese beiden kurzen Verbindungsstrecken seien im Programm der Verkehrscommission und im Project, welches jetzt zur Ausführung kommen soll, noch nicht enthalten gewesen.

Bezüglich der Vororte-Linie bemerkt Redner, daß die beiden Tracen, wie aus den Plänen ersichtlich, wenig von einander abweichen. Der an den Heiligenstädter Bahnhof anschließende nördliche Theil bis gegen Hernals zu, scheint nach seiner nunmehr geplanten letzten Variante, dem Vortragenden sogar zweckmäßiger und entsprechender geplant, als dieser Theil sowohl nach seinem Entwurfe, als auch nach den früheren Entwürfen der Verkehrscommission in Aussicht genommen wurde. Dadurch, daß die Trace statt östlich nunmehr in betrichtlicher Entfernung westlich von der Sternwarte geführt erscheint, wird in der erwähnten nördlich gelegenen Partie der Vorortelinie ein größeres Terrain, welches sich für den Ansbau der Stadt nach dieser Richtung hin sehr gut eignet, unspannt, als es bei Wahl der früheren Tracen möglich geworden wäre. Dies gereicht der neuen officiellen Trace also zum Vortheil. Der südlichere Theil dieser Vorortelinie von Hernals gegen die Westbahn hin, ist im officiellen Project mehr gegen die Stadt zu gelegen, während nach dem Projecte des Vortragenden die Trace mehr westlich hinausgerückt erscheint; für die eine wie die andere Trace können Gründe geltend gemacht werden; sie differiren übrigens nicht wesentlich.

Dagegen muss bezüglich der Anschlüsse der Vorortelinie, betont werden, daß mit den blos nach hinaus führenden Anschlussbögen an die Hauptbahnen, die also für den Transit- oder Durchgangsverkehr der Hauptbahnen vorwiegend dienen und hiefür prädestinirt erscheinen, u. zw. sowohl im Norden als im Süden, es allein nicht gedient ist, sondern dass der Stadtverkehr der Vorortelinie ganz unbedingt Anschlussbögen nach herein, also gegen die Stadt hineinführende, dem Stadt-Verkehr angebörende Bögen bedarf.

Anschließend an die Vorortelinie hält Redner die seinerzeitige Durchführung einer nach den Thälern von Dornbach, Neuwaldegg, Saimannsdorf, Neustift, dann im Krotenbachthale nach Döbling herabführenden Bahnlinie, die eine große Schleife darstellen würde, für sehr wünschenswerth für diese Vororte und deren Entwicklung. Dieselbe wäre im Generalproject der Verkehrsanlagen zu sichern. (Siehe Plan II.) Redner hält diese, die entlegenen Vororte durchziehende Linie für zweckmäßiger, als die für eine spätere Periode geplantes, blos bis an den Anfang der Orte Dornbach und Pötzleinsdorf reichenden Bahnfügel der Localbahnlinien.

Betreffs der Gürtellinie bemerkt Redner, daß dieselbe, wenn sie dem Stadtverkehr in zweckmäßiger Weise dienen soll, im Norden — wie bei der Vorortelinie bereits — nicht nur den Anschluss nach dem Heiligenstädter-Bahnhof, sondern auch einen directen Anschluss mittelst eines nach der Donaucanallinie zustrebenden Bogens nach der Stadt hin zu erhalten hätte. Auf dem südlichen Ende der Gürtellinie seien diese doppelten Anschlüsse nach Meidling hin, sowie gegen die Südbahn, bzw. Verbindungsbahn hin, also stadtwärts gerichtet, geplant und auch schon im Verkehrsprogramme vorgesehen worden, dasselbe hätte analog auch für die nördlichen Anschlüsse dieser Linie zu

*) Abgesehen von anderen günstigen Momenten, welche die Ableitung im Gefolge gehabt hätte, kann bezüglich des so oft betonten Kostenpunktes nicht unerwähnt gelassen werden, daß man eine fertige Arbeit, wie die Wienableitung, mit einer unfertigen, wie die gegenwärtig in Aussicht genommenen Arbeiten der Wienregulirung und Einwölbung auf ein nur sehr kurzes Stück des inneren Stadtgebietes, nicht wohl vergleichen kann.

Digitized by Google

gelten. Auf das Detail der Gürtellinie und speciell ihres Anschlusses im Norden wird Redner ausführlich zurückkommen.

An die Gürtellinie im Süden anschließend, sollte nach dem Vortragenden, auch noch auf die seinerzeitige Herstellung einer Bahnlinie für den X. Bezirk besondere Rücksicht genommen werden. Diese Linie hätte ungefähr nach Plan II, entlang des Kammes des Wienerberges im Einschnitt, von den Straßenzügen überbrückt, hinzuführen, so daß diesem Fabriksviertel, welchen sich rasch entwickelte und noch einer weiteren Entwicklung entgegengeht, die Kohlen- und Materialzufuhr per Bahn und nicht per Achsfuhrwerk möglich gemacht werde.

Die Donaucanallinie denkt sich Redner als Vollbahn u. zw. unter dem Niveau der Straße hergestellt und vom Franz Josefsbahnhof und von der Gürtellinie zum Hauptzollamt geführt. Die glücklicherweise günstige Höhenlage des Franz Josefs-Quais und des sich hieran weiter anschließenden Quais über dem Donaucanal, dessen Wasserspiegel jetzt bekanntlich auf ein geringes Maß über Null gehalten werden soll, lassen eine Vollbahn anstandslos zu. Dadurch, daß dieselbe als Galleriebahn, offen gegen den Donaucanal, erbaut werden soll, ist auch für ihre Ventilation beim Durchfahren mit schweren Maschinen ausreichend gesorgt. Diesen beiden Umständen, Höhenlage des Franz Josefs-Quais und genügende Höhe der Bahn-Nivellette über dem constanten Donaucanalwasserspiegel sei es wohl zu danken, daß die Frage der Hochbahn für diese Strecke nunmehr wohl definitiv als abgethan betrachtet werden darf. Es bleibt demnach die Stadt und der nach seiner Vollendung so schöne Donaucanal-Quai vor einer Verunstaltung bewahrt, welche durch eine in der Höhe eines ersten Stockwerkes laufende Hochbahn, wenn auch ihre architektonische Detailgestaltung noch so künstlerisch vollendet gedacht sein würde, naturgemäß entstehen müßte. Auf die Anschlüsse dieser Linie beim Franz Josefs-Bahnhof und an die Station Hauptzollamt werde Redner zurückkommen.

Für eine sehr wesentliche und wichtige Linie für den Stadtverkehr hält Redner die in seinen Projectsentwurf aufgenommene Linie Schottenring—Ottakring zum Anschluss nach Dornbach, welche vom Franz Josefs-Quai abzweigend, die Richtung Schottenring, Votivkirche, dann Laudongasse, Ottakringer Hauptstraße einschlägt und am Ende Ottakrings, nach Verbindung mit der Vorortelinie, an die früher erwähnte Bahn nach Dornbach und in den Wienerwald anschließt. Diese Linie führt wie die Wienthallinie durch dicht bevölkerte Bezirke, welche namentlich nach Westen hin noch einer weiteren Verbauung auf den dort noch befindlichen großen Flächen entgegengehen, entspräche also einer der Hauptrichtungen des Wiener Verkehrs. Die genannte Linie erhielte auch Abzweigungen zur Gürtellinie, welch' letztere sie außerhalb des Endes der Laudongasse unterfährt; durch dieselben sei es möglich, auf dem kürzesten Wege mit directen Wagnons vom Franz Josefs-Quai und Schottenring nach Dornbach wie auch an die Westbahn zu gelangen.

Es möge nur kurz erwähnt werden, daß die Wienthallinie — nachdem also von einer Wienableitung nicht mehr die Rede sein kann — am rechten Ufer der regulirten Wien in der officiell beantragten Art geführt erscheint. Der einzige Unterschied gegen das Project des Redners liege in der Einmündung dieser Linie beim Hauptzollamt. Die Bahnlinie, von der Station Hauptzollamt abzweigend, sei nämlich nach seinem Projects-Entwurfe nicht durch den Stadtpark (Kinderpark) zur Schwarzenbergbrücke geführt, sondern läuft mit der Verbindungsbahn weiter bis zur Kreuzung mit der Beatrixgasse, wendet sich dann im Bogen nach Westen und unterfährt im Untergrund die dortigen Parzellen und Gärten, bis sie endlich diagonal die jetzige zur Demolirung bestimmte Heumarktkaserne unterfährt, von wo aus sie an der Schwarzenbergbrücke erst in das Territorium des Wienbettes eintritt und weiter hinauf in diesem verbleibt. Hiedurch wird der nicht zu unterschätzende Vortheil erreicht, daß der Stadtpark auf beiden Wienseiten vom Bahnbau vollkommen unberührt verbleibt, und auch die geplante anschöne Strecke Hauptzollamt—Schwarzenbergbrücke entfällt.

Auch sei eine Abzweigung von der Pilgrambrücke, aufsteigend zur directen Verbindung der Gürtellinie, wie eine solche auch im Verkehrsprogramme, bzw. in den ersten Projecten der Verkehrscommission in Aussicht genommen war und welche sehr wünschenswerth wäre, im Projectsentwurf des Vortragenden vorgesehen.

Dies seien die wesentlichsten Bahnen im alten Stadtterrain; nun können aber noch eine Anzahl von Linien der Zukunft vorzubehalten, welche insbesondere für die in nicht zu ferner Zeit nöthigen Häfen für den Donau- und Wasserstraßenverkehr werden nöthig werden. Bezüglich dieser hält Redner die planliche Feststellung für eine unbedingte Nothwendigkeit, wenn deren Durchführung in der Zukunft nicht vollkommen in Frage gestellt bleiben soll.

Die Bahnen für die Häfen liegen, wie aus dem Plan II ersichtlich, im Tief-Terrain des Donaugebietes, und sind als ein Netz von Schleppbahnen, ausschließlich mit Locomotivbetrieb, dem Hafenverkehr dienend, zu betrachten. Ein solches Netz befindet sich auf der Donauinsel, die vom Stromdurchstich und dem alten Strombett umschlossen ist, für die dort anzulegenden Stromhäfen, das zweite solche Netz von Schleppbahnen befindet sich am untern Theil des Donaucanals und dient den dort anzulegenden Donaucanalhäfen zu ihrer Verbindung mit der Stadt und den Hauptbahnen.

Auf das Detail hier einzugehen, würde zu weit führen; aus dem Plane ist zu entnehmen, wie Redner sich diese Linien angeführt gedacht hat; dasselbe gelte bezüglich der Anschlüsse der Hauptbahnen im künftigen Stadtgebiete auf dem linken (Marchfelder) Donauufer.

Eine sehr wichtige Verbindung des Bahnnetzes der Stromhäfen sei aber jene jetzt schon planlich festzustellende Linie quer über die Brigittenau, welche es ermöglicht, dieses Netz der Hafenbahnen via Nordbahnbrücke, sowohl mit der Gürtel- und Vorortelinie, also mit den westlichen Stadttheilen (siehe auch Detailplan Fig. 1), als auch mittelst Nordbahnroute, Nordbahnhof und Verbindungsbahn, mit den südlichen Stadttheilen in kürzeste Verbindung zu bringen. Diese wichtige Linie würde auch nebst anderen Vortheilen, die Ablenkung des Praterverkehrs vom Praterstern nach den westlichen Stadttheilen in wirksamster Weise ermöglichen. Diese letztere Linie ersetze im Verein mit den früher erwähnten Verbindungsstrecken zur Ueberführung der Nordwestbahn in den Franz Josefsbahnhof vollständig die geplante, sogenannte definitive Donaustadtlinie, auf welche Redner noch zurückkommen wird.

Aus dem Gesagten geht hervor, — führt Redner fort — daß mein vorjähriger Projectsentwurf ein Bahnnetz für das gesammte Gemeindegebiet enthält, welches alle Stadttheile, wie ich glaube, in richtiger und gleichmäßiger Weise den einzelnen Zwecken entsprechend mit Bahnsträngen versieht. Von keinem Punkte im ganzen Stadtgebiete hat man weiter als circa 8 bis 10 Minuten, in vielen Theilen nur 6 Minuten zu gehen, um auf die nächste Bahnstation zu gelangen. Das Bahnnetz ist dicht genug ohne zu dicht zu sein.

Ehe ich nun die früher erwähnten Details einzelner Linien, insbesondere die letzte Strecke der Gürtellinie in der Gegend des Franz-Josefsbahnhofes der Besprechung bringe, sei es mir gestattet, ganz kurz über den Betrieb des Bahnnetzes einige Worte zu sprechen.

Betrieb des Stadtbahnnetzes.

Ich kann mir bei dem heutigen Stande der Technik für den eigentlichen Stadtverkehr, also den Personenverkehr unserer schönen Stadt Wien gar keine andere Betriebsart denken, als den elektrischen Betrieb. Von 1000 Zügen, die auf dem gesammten Bahnnetz verkehren, müssen 950 bis 970 Züge elektrisch und der Rest auf jenen Bahnlinien, die auch als Vollbahnen für schwere Maschinen gebaut sind, als Lastzüge, Kohlen- und Approvisionirungszüge in den Nachtstunden, etwa von 12 Uhr Nachts bis 6 Uhr Früh, diese Strecken mit Dampfbetrieb durchlaufen. Bei Tag aber wäre auf allen dem Stadtverkehr gewidme-

Digitized by Google

ten Linien, und hiezu rechne ich ganz wesentlich die Gürtel- und die Vorortelinie, nur der elektrische Betrieb anzuwenden. Mit der Einführung des elektrischen Betriebes für den Personenverkehr auf allen Stadtbahnlinien ist eine nahezu unbegrenzte Accomodationsfähigkeit an die wechselnden Verkehrsbedürfnisse zu erreichen. In den Tagesstunden geringerer Frequenz laufen einzelne Wagen, in jenen stärkerer Frequenz, Züge von mehreren Waggons, ganz nach Bedarf in längeren oder kürzeren Intervallen. Die Tunnels verlieren für die Aengstlichen ihre Schrecken, denn in hell beleuchteten Tunnels wird mit hell beleuchteten Waggons gefahren. Die Ventilationsfrage ist ein überwundener Standpunkt; nicht nur kein Rauch, auch nicht die Verbrennungsprodukte rauchverzehrender Locomotiven, Kohlenoxydgas und Kohlensäure sind in den Tunnelstrecken zu treffen. Die große Geschwindigkeit, die mit elektrischen Waggons auch nm sovieles leichter erzielbar ist, als mit Zügen, die von schweren Maschinen gezogen werden müssen, da die Erreichung der vollen Fahrgeschwindigkeit beim elektrischen Betrieb von der Rahe aus schneller erfolgt, als bei jenen, — ebenso wie das Anhalten, — sichern dem elektrischen Verkehr eine Leistungsfähigkeit und einen so hohen Vorzug über alle anderen Betriebsmittel, daß alles andere dagegen heute als veraltet erscheinen muss.*) Und zudem stellt sich auch noch der Betrieb gegenüber dem Dampfbetrieb um ein Beträchtliches billiger.

So denke ich mir diese Bahnstrecke, frei vom Straßenverkehr, mit elektrischem Betrieb; wir würden damit in unserem herrlichen Wien für die Zukunft eine Stadtbahn erhalten, wie sie noch keine Stadt der Welt besitzt; — dies könnten und sollten wir anstreben. Ich gehe so weit, daß — wie ich es in den Comité-Sitzungen betont habe — auch die frequentesten an das Stadtbahnnetz anschließenden Localbahnstrecken der Hauptbahnen — ich meine damit auf der Südbahn: die Strecke Wien-Vösian, auf der Westbahn die Strecke Wien—Neulenghach und auf der Franz Josefsbahn jene Wien-Tulln — ebenfalls auch für elektrischen Betrieb, d. h. also für gemischten, elektrischen und Dampfbetrieb, eingerichtet werden sollten; es hat dies gar keine so nennenswerthen Schwierigkeiten. Dagegen würden die Linien, welche ausschließlich dem schweren Lastenverkehr zu dienen hätten, also die Bahnen der Häfen im Donaugebiete als Schleppbahnen und Vollbahnen, nur für den Betrieb der schweren Maschinen, also nur für Dampfbetrieb auszustatten sein. Der geringe Personenverkehr dahin und die etwa zu gewissen Tagesstunden auf diesen Linien erforderlichen Arbeiterzüge könnten im Anschluss an gewisse Anschlussstationen des Stadtbahnnetzes durch Omnibuszüge bewirkt werden.

Ein großer Theil des gesammten Netzes, vor Allem jener der Häfen, hätte also keinen elektrischen Betrieb, ein bedeutender Theil wäre für gemischten Betrieb, elektrischen und Dampfbetrieb und ein ebenfalls sehr beträchtlicher Theil blos als elektrische Bahnen auszuführen. Zu diesen letzteren rechne ich die Wienthallinie und insbesondere die Linie vom Franz Josefs-Quai nach Ottakring, sowie ihren Anschluss an die Linie nach Dornbach, Nenwaldegg, Salmannsdorf, Neustift und wieder zurück zur Vorortelinie nach Döbling. Diese Linie, welche unsere schönen Wienerwaldthäler durchzieht, kann ich mir mit pustenden, schweren Locomotiven, die diese Thäler an Sommertagen geradezu qualvoll mit Rauch bedecken würden, gar nicht befahren denken.

Ich wende mich nun nach diesen allgemeinen Anführungen über das Bahnnetz dem Detail der Gürtelbahnlinie zu.

*) Es ist kaum glaublich, was manjetzt noch, Juni 1883, während sich dieser Vortrag im Druck befindet, der technischen Welt zu bieten für angemessen findet. Elektrische Bahnen seien bei dem heutigen Stande der Technik noch nicht so leistungsfähig, um die von der Regierung geforderte Maximalleistung von 8000 Personen per Stunde und Linie zu bewältigen, dagegen sei dies mit rauchverzehrenden Locomotiven, die mit Petroleumrückständen geheizt werden, möglich. Es verdient dies festgehalten zu werden. Wir sind der Ueberzeugung, dass der elektrische Betrieb anstandslos 12000 Personen per Stunde und Linie leicht zu bewältigen vermag.

Die Details der Gürtelbahnlinie.

Aus den Längenprofilen (Fig. 2 und Fig. 3), wovon das erstere jenes der Trace der Verkehrscommission und das letztere, zum Vergleiche, das Längenprofil nach meinem Projectsentwurf darstellt, ist der Unterschied beider Projecte zu entnehmen; hieran dient auch die Detailplanskizze (Fig. 1) über die Anschlüsse im Gebiete des Franz Josefsbahnhofes.

In horizontaler Richtung ist für die Gürtellinie die Trace selbstverständlich gegeben; sie liegt im Terrain der Gürtelstraße. Nur in verticalem Sinne, also bezüglich der Nivellette können die Meinungen auseinander gehen. In dieser Hinsicht gibt es in Rücksicht auf die Höhenrücken und Thäler, die die Gürtelstraße durchqueren, eigentlich drei Lösungen. Die erste ist die, daß man ganz im Untergrunde bleibt; die Möglichkeit hiezu ist vorhanden. Aus dem Längenprofile (Fig. 3) ist diese Lösung ersichtlich: sie würde die vier Thäler, welche sich gegen den Gürtel nach Wien hereinsenken, und zwar an ihren jeweiligen tiefsten Einschnitten knapp unter dem Straßen-Niveau unterfahren, so daß an diesen tiefsten Stellen der Thalmulden Stationen entstünden: Lerchenfelderstraße, Hernalserstraße, Währingerstraße und Nußdorferstraße, welche von diesen Straßen aus leicht zugänglich wären. Die Bahn hätte eine nur geringe Steigung zu erhalten und die Gürtelstraße selbst würde von der Bahn ganz frei bleiben. Allein mit dieser Ausführung wären große Kosten durch lange Tunnels und sehr bedeutende Umlegungen der dortigen, dem Zuge der Thäler folgenden Hauptsammelcanäle verbunden.

Die zweite Lösung ist jene, nach welcher die Bahn, vorwiegend als Hochbahn geführt, sich den auf- und absteigenden Linien des Terrains accommodirt und in den Berg nur dort eindringt, wo es nicht anders geht. Diese Lösung liegt dem Projecte der Verkehrscommission wesentlich zu Grunde. Eine dritte Lösung endlich ist die, bei welcher zum Prinzipe gemacht ist, wo nur irgend thunlich, die Stationsplätze in den Uebergrund zu legen, die Thäler zu übersetzen, die Höhenrücken aber im Untergrunde zu durchfahren. Diese Idee liegt meinem Projectsentwurfe der Gürtellinie zu Grunde. Es ergibt sich hiedurch, wie aus dem Längenprofil (Fig. 3) ersichtlich, eine gewisse mittlere, durch dieses ganze Terrain nach auf- und absteigende Linie der Nivellette, welche aber nicht jene Höhen zu ersteigen hat, die das Höhenführen der Trace über das natürliche Terrain als Hochbahn erheischt. Insbesondere aber für den Betrieb erwächst hiedurch ein nicht zu unterschätzender Vortheil. In Folge dieser Höhenlagen der Stationen nämlich laufen die Züge von der Station allenthalben nach abwärts und erreichen sehr rasch ohne große Geschwindigkeit, ohne daß hiefür viel mehr motorische Kraft als für das bloße Anfahren benöthigt, aufgewendet werden muss (sei es Dampf oder Elektricität). Die Züge durchellen dann mit der erlangten Beschleunigung die dichtgelegene Strecke im Untergrunde zu der nächsten Station und laufen nun das Rampenstück bis zur Station selbst, zumeist mit der erreichten lebendigen Kraft hinauf, wieder ohne weitere nennahte Betriebskraft zu benöthigen. Im Gegensatze hiezu wäre es das Ungünstigste, die Stationen in die Tiefe zu verlegen und ohne vermittelnde Anfahrtsstrecke den Berg erklimmen, oder aber die ganze angesammelte lebendige Kraft thalwärts durch Bremsarbeit aufhehen zu müssen.

Die Strecke der Gürtellinie im Bereiche des Franz Josefsbahnhofes.

Wie aus dem Vergleiche der Pläne und insbesondere der Längenprofile ersichtlich, weicht jedoch die letzte Strecke der Gürtelbahnlinie ungefähr von der Ueberseestrasse der Währingerstraße an gegen die bestandene Nußdorferstraße und weiterhin gegen den Heiligenstädter Bahnhof nach meinem Projectsentwurfe, sehr wesentlich von dem Projecte der Verkehrscommission ab. Während nämlich in beiden Projecten die Stationen „Währingerlinie" fast die gleiche Höhenlage, nämlich 189·37 *m*. bezw. 188·97 *m* also 32·60 *m*, resp. 32·20 *m* über Null (Ferd. Pegel) aufweisen, haben die nächsten Stationen gegen die Donaustelle, bezw. den Franz Josefsbahnhof zu schon Höhenlagen von 186·16 *m*

Digitized by Google

im Projecte der Verkehrscommission, dagegen nur 172·07 *m* nach meinem Entwurfe, oder bezw. 29·37 *m* und 15·30 *m* über Null; dieselben zeigen also bezüglich ihrer Höhenlage eine ganz wesentliche Differenz. Dieselbe kommt daher, daß die oölicelle Trace (Langenprofil Fig. 2) von der Haltestelle Währingerlinie die breite Terrainvorlage des Währingergürtels zur Nußdorferlinie nochmals im Uebergründe als Hochbahn übersetzt und demzufolge dem letzten Stücke des aufgelassenen Währinger Friedhofes stets im Untergrunde nach abwärts weiter, so daß es möglich ist, an der Ecke der Panzergasse die Döblinger Hauptstraße, welche dort schon beträchtlich höher als an der Nußdorferlinie liegt, als Tiefbahn zu unterfahren.

Die Folgen dieser Tracenführung nach dem einen, wie nach dem anderen Projecte, sind ganz außerordentliche.

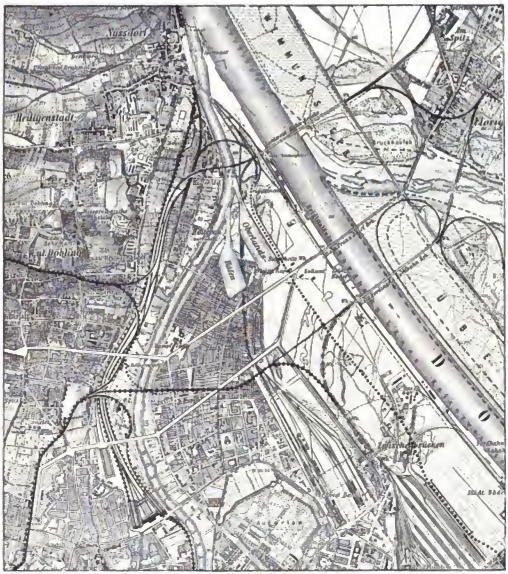


Fig. 1. Detailplan über die Anschlüsse im Gebiete des Franz Josefs-Bahnhofes.

die Bahn dort, wo sie in der Nähe der bestandenen Nußdorferlinie den Steilrand der Donau trifft, naturgemäß sehr hoch zu liegen kommt. Nach meinem Entwurfe (Langenprofil Fig. 3) dagegen dringt die Bahn von der Station Währingerstraße in das Terrain des Währingergürtels ein, verläßt dann aber am Bruchpunkte der Gürtelbrücke, an der Ecke der Stefaniestraße, die Gürtelstraße und führt unter den Remisen der Neuen Wiener Tramway und

Während nämlich von der so hoch gelegenen Station Nußdorferlinie an nach dem Projecte der Verkehrscommission ein nicht weniger als 1700 *m* langer, bis zu 15½ *m*, im Durchschnitt aber 10—12 *m* hoher Viaduct erforderlich ist, um zum Heiligenstädter Bahnhof hinabzuführen (Fig. 2), ist nach meinem Entwurfe bei der nur geringen Höhenlage meiner Station „Nußdorferlinie" über dem Niveau der Franz Josefsbahn, ein nur ganz

Digitized by Google

kurzes Rampenstück erforderlich (Fig. 3), um von dieser Station, über die tief gelegene Nußdorferstraße hinweg, in das Terrain der Franz Josefsbahn hinab zu gelangen. Im ersteren Falle erwachsen ganz unnöthige, enorme Kosten für den langen Viaduct, im anderen Falle dagegen verschwindende Anlagen.

Aber noch andere Folgen resultiren aus dieser divergirenden Tracenführung.

Die Gürtelstraße kann zufolge der von mir gewählten Trace direct von ihrem jetzigen Ende an der Nußdorferlinie, wie der Detailplan (Fig. 1) zeigt, über den Franz Josefsbahnhof hinweg in genügender Höhe nach der Brigittenau geführt wieder von dem enorm hoch gelegenen Viaducte der Stadtbahn überkreuzt. So entsteht also an dieser Stelle eine ganz zwecklose, in drei verschiedenen Höhenlagen geschaffene Kreuzung von zwei Straßen und der Bahn, welche, wie man oben gesehen hat, leicht vermieden werden könnte und für welche ganz unnöthigerweise, noch dazu für eine durchaus nicht befriedigende Lösung, große Opfer an Geld nothwendig werden würden.

Doch das hauptsächlichste Moment, welches zwingend gegen die gewählte hohe Lage der Bahn an dieser Stelle nach dem Projecte der Verkehrscommission spricht, ist die Frage des directen Anschlusses der Gürtel- und der Vorortebahnlinie

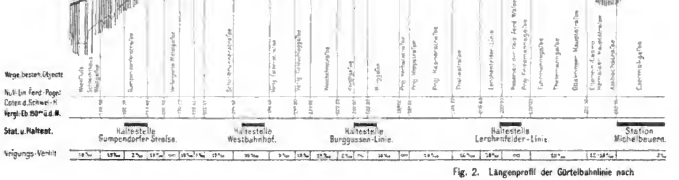


Fig. 2. Längenprofil der Gürtelbahnlinie nach

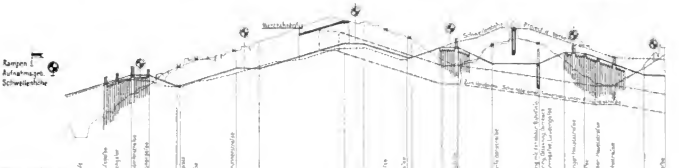


Fig. 3. Längenprofil der Gürtelbahnlinie

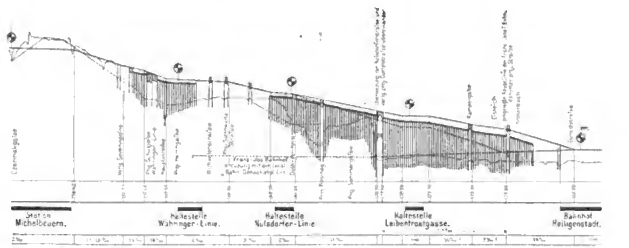
werden (Längenprofil dieses Straßentheiles Fig. 4) und dort in die verlängerte Stronstraße, welche eine Hauptverkehrsader zu werden verspricht, zur Kaiser Franz-Josefsbrücke, also nach Floridsdorf führen. Es würde hiedurch die Gürtelstraße in die directeste naturgemäße Verbindung mit der Brigittenau, den Hafenanlagen und dem neuen Stadttheile am linken Donau-Ufer gesetzt werden.

Nach dem bis jetzt in Aussicht genommenen Projecte ist jedoch die Gürtelstraße von der Nußdorferlinie an noch eine Strecke nach Norden geführt, übersetzt sodann die darunter befindliche Nußdorferstraße und den Franz Josefsbahnhof, wird aber selbst mittelst Bögen zur Donaucanallinie, also zur Stadt. Wie günstig sich diese Verhältnisse bei meinem Projecte, wie ungünstig und kostspielig, ja theilweise undurchführbar sich dieselben aber nach dem Projecte der Verkehrscommission stellen, ergiebt aus dem Vergleiche der in dem Längenprofile (Fig. 5) eingezeichneten Bahntracen. Während nämlich zufolge der tiefen Lage der Bahn, wo dieselbe den Steilrand der Donau trifft, nach meinem Projecte der Bogen, welcher nach der Donaucanallinie führt, von der Uebersetzung der Nußdorferstraße und einiger Bahngeleise mit einem Radius von 250 *m* leicht und bequem in den Franz Josefsbahnhof herabführt und an die

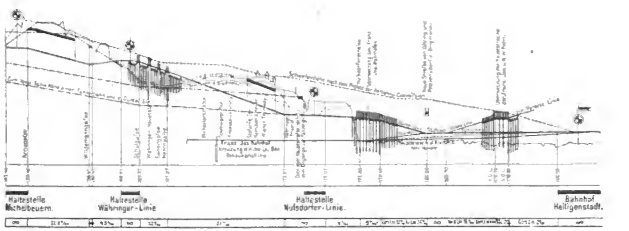
Digitized by Google

Donaucanallinie anschließt (Detailblatt Fig. 1), müsste von der hoch gelegenen Station „Nußdorferlinie" nach dem Projecte der Verkehrscommission abermals ein enorm kostspieliger, hoher Viaduct von 1500 *m* Länge, jedoch mit dem ungünstigeren Bogen von nur 220 *m* Radius (weil die Bahntrace beim Anschlusse des Bogens zu nahe dem Donaucanal ist, um einen größeren Radius zu ermöglichen) und mit einer Neigung von 23 per Mille zum Anschluss an die Donaucanallinie herabführen. Der Anschluss der Verortelinie an die Donaucanallinie direct durch einen Bogen ist aber nach dem Projecte der Verkehrscommission, so wie es gegenwärtig vorliegt, wegen des an der Stelle vorliegenden hohen Viaductes, denselben höchst wahrscheinlich auch für später in Aussicht nehme. Wenn man nun allseits einsieht, daß durch die oft erwähnte Tieferlegung der Trace die Lösung dieser ganzen Frage in so viel besserer Weise bewirkt werden könnte, dann sehe ich wahrhaftig nicht ein, warum man nicht gleich zu dieser Ausführung schreitet.

Die Aenderung wird gemacht werden müssen, entweder jetzt noch ohne Kosten, oder später nach Verausgabung vielleicht schon hoher Summen, aber sicherlich wird sie gemacht, denn es wird unmöglich sein, auf die Dauer die Bevölkerung von Wien zu zwingen, bei ihrer täglichen Benützung der Stadtbahn



dem Projecte der Verkehrs-Commission.



nach dem Projecte des Vortragenden.

welcher von der Gürtelbahn nach dem Heiligenstädter Bahnhof führt, überhaupt nicht möglich.

Alle diese Schwierigkeiten können durch Anlage der letzten Bahnstrecke der Gürtelbahn nach meinem Vorschlage in rationellster Weise hintangehalten werden. Die Erkenntnis, daß dies in der von mir vorgeschlagenen Weise nicht nur möglich, sondern in Rücksicht auf den Verkehr auch höchst nothwendig und wünschenswerth sei, hat nach den verehrlichen Ausschuss unseres Vereines veranlasst, diesen Ideen vollkommen zuzustimmen. Von autoritativer Seite ist uns zugestimmt worden, daß der Bogen nach der Stadt zu als nothwendig erachtet werde, daß man den enormen Umweg über Heiligenstadt zu machen, wo von 100 Personen, die die Bahn benützen, kaum zwei etwas zu thun haben dürften.

Man sagt nun allerdings, es existire eine Station Leibenfrostgasse der Gürtelbahn und eine solche der Localbahn Donaucanallinie. Jawohl, sie liegen auch nebeneinander, aber die eine ist 12½ *m* über der anderen gelegen und sicher wird es Niemanden einfallen, erst so hoch wie auf den Dachboden eines dreistöckigen Hauses zu klettern, um von einer Station zur anderen zu gelangen. Da macht er am Ende doch lieber den Umweg nach Heiligenstadt, oder, was wahrscheinlicher ist, er lässt

Digitized by Google

die Stadtbahn unbenützt; das kann aber doch wohl nicht ihr Zweck sein!

Die Ausgestaltung des Franz Josefbahnhofes.

Ich möchte nun, anschliessend an das Gesagte, schildern, wie ich mir den Franz Josefbahnhof, der nach Durchführung der Stadtbahn eine erhöhte Bedeutung gewinnt, in Zukunft ausgestaltet gedacht habe. Ich habe früher schon gesagt, daß ich mir denke, die Nordwestbahn in den Franz Josefbahnhof herüber geführt, wodurch es möglich sei, den Nordwestbahnhof, der überflüssig und hinderlich für die Entwicklung der Donaustadt ist, ganz aufzulassen. Der Franz Josefbahnhof würde nach meinem Vorschlage seinerzeit zu einer großartigen Anlage, ähnlich vielleicht dem Frankfurter Centralbahnhof, ausgestaltet werden können.

Fig. 4. Längenprofil der Gürtelstraßen-Verlängerung.

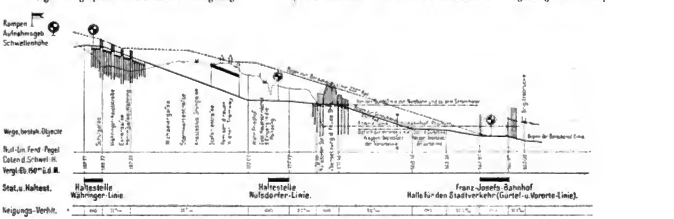


Fig. 5. Vergleich. Längenprofil der Verbindung zur Donaucanallinie.

Es würden drei große Hallen zu erbauen sein; wovon die westliche an Stelle der jetzigen, ganz für den Fernverkehr, den Courierzugs- und Personenzugsverkehr der Franz Josefs- und Nordwestbahn gehören würde. Die von dieser Halle ausgehenden Stränge wären von den Schienensträngen des Stadtverkehres ganz getrennt, da die Vororte- und Gürtellinie über diese, dem Fernverkehr dienenden Geleise hinwegführen würden. Die mittlere Halle wäre dem Localverkehr auf der Franz Josefsbahn und der Nordwestbahn gewidmet, also den Localzügen nach Tulln, Krems, Stockerau. Die dritte, östlich gelegene Halle, deren Geleise wegen des directen Anschlusses an die Donaucanallinie um 3·2 *m* tiefer liegen würden, ist ausschließlich dem Stadtverkehr gewidmet und liegen in ihr die Perrons der Vororte- und Gürtellinie. Corridore vermitteln die Verbindung dieser Perrons mit den beiden anderen Hallen für den Local- und Fernverkehr. Die klare, zweckentsprechende Auseinanderhaltung der Betriebe und Strecken, selbst bis in die Bahnhofshallen hinein, halte ich schon aus Betriebsrücksichten für die erste Bedingung. Mehr über diese Anlage zu sagen würde zu weit führen, aus dem Detailplan und den Längenprofilen ist dies bei aufmerksamer Betrachtung genügend erkennbar; es möge nur noch bemerkt werden, daß die Terrains links und rechts vom Bogen der Gürtellinie zur Donaucanallinie als Depotplätze der elektrischen Wagen der Gürtel- und Vororte-Linie gedacht sind, von denen dort eine große Menge Platz finden könnte.

Die Tiefbage der letzten Strecken der Gürtel- und Vorortelinie nach ihrer Herabführung in das Bahnhofsterrain lassen es auch zu, daß eine neue Straße von Döbling aus im Anschluß an die Pötzleinsdorferstraße, analog wie die Verlängerung der Gürtelstraße, nach der Brigittenau und direct in gerader Linie (Fig. 1) zur Strombrücke nach Floridsdorf geführt werde.

Anschluss der Donaucanallinie an die Station Hauptzollamt.

Es erübrigt nun, nachdem der Anschluss der Donaucanallinie mit der Gürtel- und Vorortelinie, wie derselbe durch die neuen Hallen des Franz Josefsbahnhofs hindurch erfolgt, geschildert wurde, noch zu erwähnen, wie das andere Ende der Donaucanallinie als Vollbahn zur Station Hauptzollamt hinaufgeführt wird. In dieser Hinsicht sei auf den Plan (Fig. 6) verwiesen.

Derselbe war im Jänner l. J. mit den anderen Projecten für die Verbauung des Stubenthorviertels unter dem Motto „Ingenium artis fundamentum", ohne Beigabe von weiteren Zeichnungen, eingereicht und ausgestellt.

Das Motto will besagen, daß dort, sowie auch in der großen Frage der Ausgestaltung und Entwickelung der Stadt selbst, die Ingenieur-Wissenschaft grundlegend sein müsse, für die darauffolgende künstlerische Thätigkeit. Und in der That, so lange bei diesem Stadttheil die Frage, wie die Donaucanallinie das Wienbett kreuzen solle, nicht feststeht, was heute noch nicht der Fall zu sein scheint, ist auch die Thätigkeit des Architekten noch eine verfrühte. Beim Zusammentreffen sehr ungünstiger Factoren, nämlich eines Hochwassers der Wien gleichzeitig mit dem Stau von einem Hochwasser der Donau im Canal, würde nämlich ein Ueberfluten der Brückenbahn der Donaucanallinie und sonach auch ein theilweiser Ersatzes dieser Linie durch Wienhochwasser ermöglicht, wenn die Kreuzung von Bahn und Wienfluss in der Weise erfolgte wie dies in den für die Concurrenzprojecte hinausgegebenen Plänen eingezeichnet war. Dies zu erkennen ist nun wohl nicht Aufgabe der Architekten.

In Erkenntnis dieser Sachlage aber war ich vor Allem bestrebt, eine Lösung zu finden, die dieses Uebelstand beseitigt. Aus der Planskizze (Fig. 6) ist dies ersichtlich. Ich habe nämlich, da der Wienfluss nur 3% Gefälle hat, die Bahn aber wohl leicht 20% Steigung erhalten kann, die Kreuzung der Bahn und der Wien so weit als möglich flußaufwärts verlegt, da dann die Linien in so viel weiteren Abständen auseinander liegen. Wie dies geschehen, zeigt die Skizze. Bahn und Wienfluss kreuzen sich volle 200 *m* höher flussaufwärts als im öfterlichen Plane, wodurch die Brücke gegen den Wasserspiegel des Wienflusses um volle 2 *m* höher zu liegen kommt als im anderen Falle. Dies bietet die volle Gewähr, daß auch beim Zusammentreffen der ungünstigsten Verhältnisse eine Gefahr nicht mehr eintreten kann. Diese Studie musste aber vorausgehen, bevor an die Ausarbeitung der Straßenzüge in diesem Stadttheil geschritten werden konnte. Also „Ingenium artis fundamentum" in allen Fragen, die die Entwicklung unserer Stadt angehen; möge man sich dies vor Augen halten!

Digitized by Google

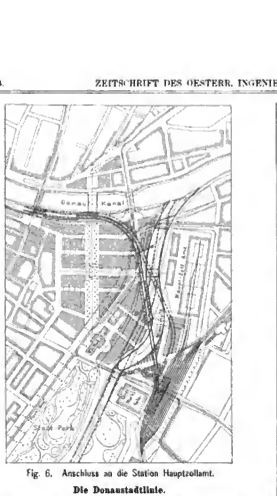


Fig. 6. Anschluss an die Station Hauptzollamt.

Die Donaustadtlinie.

Man unterscheidet zwei Donaustadtlinien nach dem Projecte der Verkehrscommission, die provisorische, d. i. eigentlich eine Strecke der bestehenden Donauuferbahn (nicht hochwasserfrei) und eine sogenannte definitive, d. i. eine hochwasserfreie Hochbahn, die in Rückeicht auf die hohen Dämme und steilen Rampen in der doch ganz ebenen Leopoldstadt mehr den Charakter einer Gebirgsbahn besitzt. Diese Bahn führt vom Praterstern entlang der Kronprinz Rudolfstraße auf einem Viadnct längs des Nordbahnhofes, wendet sich dann parallel zum Nordbahnhof gegen Nordwesten und erhält dort einen Rangirbahnhof. Von hier aus läuft die provisorische Bahn zur Donauuferbahn hinab, während die definitive einerseits eine Verbindung zur Nordbahn selbst erhält, andererseits mit ihrer Haupttrace mittelst einer Rampe auf einem hohen Damm die Nordbahn übersetzt. Nachdem nun die Nordbahn selbst bekanntlich eine Hochbahn ist, so versteht es sich von selbst daß diese Uebersetzung sehr hoch über dem Straßenterrain ausfällt. An ihrer höchsten Stelle ist nun die Station „Dresdnerstraße" $11^1/_2$ m über der gemannten Straße projectirt und Sie sehen, geehrte Herren, aus der Skizze (Fig. 7),

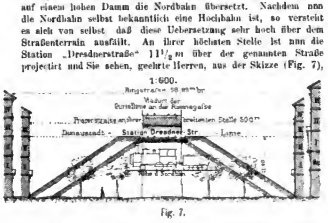


Fig. 7.

wie diese Station und ihr Dammkörper im Verhältnis, beispielsweise zur Ringstraße und zur Praterstraße, an ihrer breitesten Stelle am Eingang zum Praterstern, aussieht. Der Dammkörper reicht, wie ersichtlich, bis in die Fußbodenhöhe eines dreistöckigen Hauses und die Böschungen füllen beispielsweise die Praterstraße an ihrer breitesten Stelle ganz bis an die Häuser selbst aus. Aus dieser Skizze ist auch das Profil des vielbesprochenen Viadnctes der Gürtellinie bei der Kreuzung an der projectirten Rosinagasse, im Vergleich zu den hohen Wiener-Häusern zu entnehmen. Auch für Techniker sind solche vergleichende Darstellungen zur Unterstützung der Vorstellung im Raume nicht ganz zwecklos.

Von dieser Station senkt sich die definitive Donaustadtlinie herab auf das Niveau des Nordwestbahnhofes, erhält dort abermals einen Rangirbahnhof „Brigittenau" und führt von da im Bogen, vereinigt mit der provisorischen Linie nach Uebersetzung des Donaucanales zum Heiligenstädter Bahnhof.

Ob eine zwingende Nothwendigkeit vorliegt, diese Linie, für welche $3^1/_2$ Millionen Gulden bemessen sind, in solcher Weise zu gestalten, möchte ich bezweifeln.

Man hört bezüglich dieser Bahnlinie sehr häufig die militärischen Forderungen betonen. Es ist begreiflich, daß für Kriegszwecke zwei Linien in dieser Gegend, u. zw. g e t r e n n t v o n e i n a n d e r und h o c h w a s s e r f r e i gefordert werden. In dieser Hinsicht nun glaube ich, daß viel besser die oft erwähnte wichtige Linie von der Gürtellinie quer durch die Brigittenau zum Nordbahnhof und zur Verbindungsbahn, nach meinem Projectsentwurf, als die e i n e Linie entsprechen würde, während die z w e i t e, wenn man schon auf die Uferbahn nicht zählen will, (da diese zweite Linie doch nur eine Schleppbahn zu sein braucht) als Verbindungslinie der Vorortelinie über den Donaucanal, dann aber leicht in's Niveau der Vorgartenstraße, bis zum Anschluss an die Staatseisenbahnlinie (wie im Plan II punktirt eingetragen) gelegt werden könnte. Auniaseperrons könnten leicht in genügender Zahl (wie angedeutet, etwa in der oberen Brigittenau, längs der Nordbahn, am Lagerhaus und an der Staatsbahnlinie), von großer Länge ganz nach Bedürfnis hergestellt werden. Es würde dies jene hochwasserfreie Bahnlinie sein, die auch von der Verkehrscommission selbst schon in Ansicht genommen und in eines der veröffentlichten Projecte 1892 eingetragen war; für den Stadtverkehr hat diese Linie eine minimale Bedeutung, sowie die Donauuferbahn selbst, und deshalb wäre sie auch nur für den Zweck, dem sie dienen soll, zu gestalten.

Die von der Verkehrscommission gewählte Trace der definitiven Donaustadtlinie führt die beiden Bahnen, Vorortelinie und Gürtellinie, v e r e i n t in das Terrain der Donaustadt, bzw. auf das rechte Donauufer, entspricht also nicht der gestellten Forderung der Trennung der Linien.

Wenn nun nun aber noch in Betracht zieht, welche ungünstigen Betriebsverhältnisse die „definitive" Donaustadtlinie aufweisen müsste und welche Umwege durch dieselbe nothwendig werden im Vergleiche zu der oft erwähnten Verbindungslinie der Gürtelbahn zur Nordbahn, so kann man sich mit der Anlage derselben nicht einverstanden erklären. In letzterer Hinsicht wird ein Beispiel genügen. Die Station „Michelbeuern" der Gürtelbahn wird zweckmäßigerweise auch als Kohlenbahnhof ausgeführt. Wie kommt aber die Kohle auf diesen Bahnhof? Wenn man annimmt, daß die Kohle von der Nordbahn zugeführt wird und das dürfte wahrscheinlich der Fall sein, so müssen die Züge, zuerst von der Nordbahn-Donaubrücke die Nordbahntrace selbst hinab, auf den Rangirbahnhof „Donaustadt" einlaufen. (Tafel XVII, Plan I). Von hier aus haben sie zwei Wege, die definitive Donaustadtlinie, wobei sie also die auf- und abgehende Bahn zu befahren haben, oder die nicht hochwasserfreie Donau-Uferbahn, die nicht immer benützt werden kann. Nun gelangen sie auf den Bogen zum Heiligenstädter Bahnhof und von da die Rampen hinauf zur Gürtelbahn nach der Station „Michelbeuern".

Im anderen Falle, nach meinem Vorschlage (Fig. 1), laufen die Kohlenzüge direct von der Nordbahnbrücke auf der kurzen erwähnten Verbindungsbahn quer durch die Brigittenauer Gürtelbahnlinie und dann aufwärts in die Station. Der Weg ist im ersteren Falle $11^1/_2$ *km* unter ungünstigen Niveauverhältnissen, im letzteren Falle nur $3^1/_2$ *km* fast eben hin bis zur Gürtellinie. Der Unterschied ist also auffällig.

Digitized by Google

Auffassung des Nordwestbahnhofes.

Zur Illustration der Frage des Nordwestbahnhofes, von dem ich schon erwähnt habe, daß er aufzulassen wäre, habe ich mir erlaubt, drei Pläne von Bahnhöfen, alle im gleichen Maßstab gezeichnet, auszustellen. (Fig. 8.) Es ist dies der Nordbahnhof und anschließend an denselben der neue Rangirbahnhof der Donaustadtlinie, dann der Nordwestbahnhof in Wien und endlich der Bahnhof-Complex der Great-Northern und der Midland-Railway zu Kings-Cross im Norden Londons. Ich weiß nun recht gut, daß man einen Vergleich diesen nicht leicht machen kann, weil man die Betriebsverhältnisse der englischen Bahnen mit unseren nicht vergleichen kann. Das aber ist wohl möglich zu entnehmen, wie viel Fläche unsere Bahnhöfe im Vergleich zu den englischen an Stadtterritorium beanspruchen. Wenn man sich ferner vergegenwärtigt, was auf diesen Bahnhofflächen geleistet wird, so kommt man zu ganz erstaunlichen Resultaten. Der Londoner Bahnhof-Complex, der, wie man sieht, viel kleiner ist als unser Nordbahnhof und in sich eingeschlossen, zwischen den Passagier- und den Güterbahnhöfen dieses Fehlers zu schreiten, nachdem doch die Verstaatlichung wahrscheinlich erfolgt. Man ist im Irrthum, zu sagen, daß der Verkehr der Nordwestbahn nicht in den Franz Josefsbahnhof herübergeführt werden könnte, wo dies doch so leicht wäre, da dieser Bahnhof sich dann als zu klein erweisen würde. Ich brauche gar nicht auf die englischen Bahnhöfe hinzuweisen, unsere eigenen Bahnhöfe, der Westbahnhof und der Südbahnhof, wickeln jeder auf einer relativ kleineren Fläche viel größere Verkehre ab, als der Franz Josefsbahnhof und Nordwestbahnhof zusammengenommen. Mit der Besetigung des Nordwestbahnhofes würden auch die Donauregulirungsgründe erst ihren vollen ihnen zukommenden Werth erlangen, da sie von der Stadt nicht mehr abgesperrt sind und auch die vielen Durchlässe der Nordbahn, die man doch seinerzeit aus Verkehrsrücksichten mit Recht bedungen hat, die aber heute fast zwecklos sind, zur Geltung kommen.

Ich kann das Capitel der Bahnen nicht schließen, ohne nicht noch eines Umstandes Erwähnung zu thun, der mir aufgefallen ist.

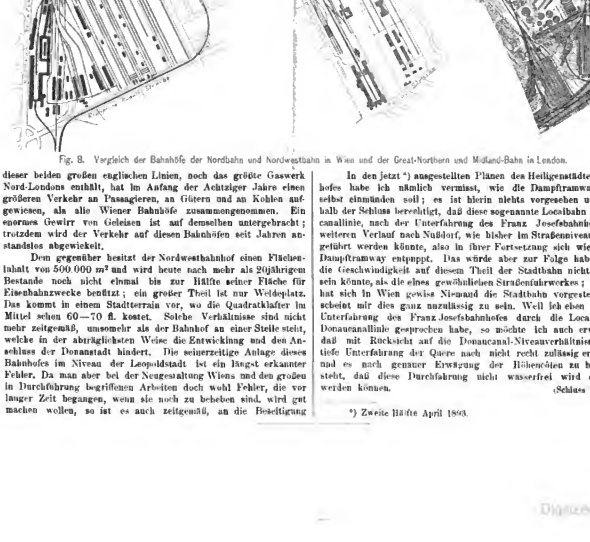


Fig. 8. Vergleich der Bahnhöfe der Nordbahn und Nordwestbahn in Wien und der Great-Northern und Midland-Bahn in London.

dieser beiden großen englischen Linien, noch das größte Gaswerk Nord-Londons enthält, hat im Anfang der Achtziger Jahre einen größeren Verkehr an Passagieren, an Gütern und an Kohlen aufgewiesen, als alle Wiener Bahnhöfe zusammengenommen. Ein enormes Gewirr von Geleisen ist auf demselben untergebracht; trotzdem wird der Verkehr auf diesen Bahnhöfen seit Jahren anstandslos abgewickelt.

Dem gegenüber besitzt der Nordwestbahnhof einen Flächeninhalt von 500 000 m² und wird heute nach mehr als 20jährigem Bestande noch nicht einmal bis zur Hälfte seiner Fläche für Eisenbahnzwecke benützt; ein großer Theil ist nur Weideplatz. Das kommt in einem Stadtterrain vor, wo die Quadratklafter im Mittel schon 60—70 fl. kostet. Solche Verhältnisse sind nicht mehr zeitgemäß, umsomehr als der Bahnhof an einer Stelle steht, welche in der abträglichsten Weise die Entwicklung und den Anschluss der Donaustadt hindert. Die seinerzeitige Anlage dieses Bahnhofes im Niveau der Leopoldstadt ist ein längst erkannter Fehler. Da man aber bei der Neugestaltung Wiens und den großen in Durchführung begriffenen Arbeiten doch wohl Fehler, die vor langer Zeit begangen, wenn sie noch zu beheben sind, wird gut machen wollen, so ist es auch zeitgemäß, an die Beseitigung

In den jetzt *) ausgestellten Plänen des Heiligenstädter Bahnhofes habe ich nämlich vermisst, wie die Dampftramway dortselbst einmünden soll; es ist hierin nichts vorgesehen und deshalb der Schluss berechtigt, daß diese sogenannte Lostalbahn Donaucanallinie, nach der Unterfahrung des Franz Josefsbahnhofes im weiteren Verlauf nach Nußdorf, wie bisher im Straßenniveau weiter geführt werden könnte, also in ihrer Fortsetzung sich wieder als Dampftramway entpuppt. Das würde aber zur Folge haben, daß die Geschwindigkeit auf diesem Theil der Stadtbahn nicht größer sein könnte, als die eines gewöhnlichen Straßenfuhrwerkes; so aber hat sich in Wien gewiss Niemand die Stadtbahn vorgestellt und scheint mir dies ganz unzulässig zu sein. Weil ich eben von der Unterfahrung des Franz Josefsbahnhofes durch die Localstrecke Donaucanallinie gesprochen habe, so möchte ich auch erwähnen, daß mit Rücksicht auf die Donaucanal-Niveauverhältnisse diese tiefe Unterfahrung der Quere nach nicht recht zulässig erscheint, und es nach genauer Erwägung der Höhencoten zu besorgen steht, daß diese Durchfahrung nicht wasserfrei wird erhalten werden können.

(Schluss folgt.)

*) Zweite Hälfte April 1893.

Digitized by Google

Schmidt-Denkmal-Concurrenz.

Das Preisausschreiben für das Friedr. Schmidt-Denkmal (Zeitschrift 1892 Nr. 47) ergab, wie wir bereits mittheilten, ein sehr günstiges Resultat, indem 32 Entwürfe einlangten. Wenn auch ersichtlich ist, daß mehrere darunter von demselben

Fig. 1. Erster Preis.

Künstler herrühren, so gewinnt man doch einen höchst befriedigenden Eindruck über das Streben und Schaffen unserer jüngeren Bildhauergeneration, wobei in vielen Entwürfen das gedeihliche Zusammenwirken mit einem Architekten sich kenntlich macht.

Aus den eingelangten Entwürfen hat das aus den Herren: Nicolaus Dumba (als Obmann), Oberbaurath Franz Berger, Bildhauer Benk, Prof. Kundmann, Medailleur Scharff, Prof. Weyr und Baurath v. Wielemans zusammengesetzte Preisgericht 8, welche sich sämmtlich durch höhere künstlerische Qualitäten auszeichneten, in die engere Concurrenz einbezogen, aus welcher dann die drei preisgekrönten hervorgingen. Aber auch in einigen der anderen Entwürfe finden sich einzelne schöne Gedanken durchgeführt.

Als Verfasser des mit dem ersten Preis gekrönten Entwurfes, welches auch in erster Reihe für die Ausführung in Aussicht genommen ist, ergaben sich die Herren Bildhauer E. v. Hofmann und Architekt Prof. Jul. Deininger in Wien. Die Autoren haben die Platzfrage in der Weise gelöst, daß sie das Denkmal an die an der Lastenstraße gelegene terrassenartige Verbreiterung des Gehweges zurückgestellt haben, das Gesicht des Standbildes gegen das Rathhaus gewendet, wodurch, mit Beibehaltung des vorhandenen schönen Gartenparterres, vermieden wird, daß die Rathhausfronte mit ihrer enormen Höhenentwicklung im Mittelbau den Hintergrund des Denkmales bilden und auf dasselbe erdrückend wirken kann. In der Hauptachse des Rathhauses erhebt sich das einfach, streng im Style des Rathhausbaues gehaltene, von den — das höher gelegene Trottoir begrenzenden — Steinbalustraden flankirte Postament in zwei Absätzen, auf welchem das in glücklich gegebener moderner Tracht gehaltene Standbild Schmidt's, in redender Geberde, mit guter Porträtähnlichkeit postirt ist. Zu beiden Seiten führen Freitreppen zu dem tiefer gelegenen Gartenparterre, auf den begrenzenden Steinpostamenten sitzen Löwen, Wappenschilder haltend, welche jedoch, als symbolisch nicht zutreffend, besser wegbleiben könnten und durch entsprechend gebildete architektonische Endigungen zu ersetzen wären. Die im Modell glatt gelassenen Flächen des Postamentes sind offenbar zur Anf-

Fig. 2. Zweiter Preis.

Fig. 3. Dritter Preis.

Digitized by Google

nahme der Inschriften bestimmt. Die Künstler schlagen zur Ausführung für die Architekturtheile Karstmarmor und Marzanostein, für die Statue entweder weißen Lassermarmor oder Bronce vor, — nach den Erfahrungen, welche hier mit im Freien befindlichen Marmorskulpturen gemacht worden sind, dürfte wahrscheinlich die Wahl auf Bronce fallen.

Den zweiten Preis, und demgemäß auch in zweiter Linie für die Ausführung in Aussicht zu nehmen, erhielt der Entwurf des Bildhauers F. Selfert in Wien, welcher das Standbild in Bronce gedacht, in die Mitte des Platzes, mit Beseitigung des Gartenparterres, auf einem achteckigen Sockel mit Stufenunterbau stellt. Die ernste Haltung der Figur und die Porträtähnlichkeit zeichnen den figuralen Theil des Entwurfes aus, für die Ausführung jedoch dürfte das in rothem Salzburgermarmor vorgeschlagene Postament, welches zu niedrig gerathen ist, sich nicht gut eignen.

Den dritten Preis erhielt abermals eine Compagnie-Arbeit von Bildhauer und Architekt, wobei im Gegensatze zu dem ersten Preise der Architekt den größeren Theil des Erfolges beanspruchen kann; es sind dies die Herren Bildhauer Th. Charlemont und Architekt Kirstein (ebenfalls ein Schmidtschüler sowie Deininger). Derselbe stellt ebenfalls das Monument in die Mitte des Platzes. Ein achteckiger, durch radiale Wangen getheilter Stufenunterbau trägt eine mächtige Rundsäule in den Formen der Rathhausarkaden, darüber auf kleinerem Postamente die Broncestatue. An der Vorderseite des Säulenschaftes ist eine schön componirte Decoration, das Steinmetzzeichen Schmidt's mit Emblemen und Lorbeerzweigen (wohl in Bronce gedacht) angebracht. Die talentvoll gemachte Figur selbst ist jedoch zu conventionell, durch einen Mantel drapirt. Der ganze Entwurf ist, und das zeigt die Hand des Architekten, in solchen Dimensionen gehalten, welche nothwendig sind, wenn die Mitte des Platzes zur Aufstellung gewählt werden sollte.

Die endliche Wahl, welche dem Denkmal-Comité vorbehalten ist, wird voraussichtlich dem Votum der Jury beistimmen, da der figurale Theil des mit dem ersten Preise gekrönten Entwurfes, und das ist doch die Hauptsache, alle anderen Projecte weit übertrifft. Es vereinigt sich in demselben eine glückliche, nicht aufdringliche Charakterisirung, welche die Bedeutung der Person, die schlichte und doch lebendige Erscheinung, die redneriche Pose gut zur Darstellung bringt.

Unter den weiters mit ehrender Anerkennung bedachten vier Entwürfen befinden sich sehr anerkennenswerthe künstlerische Leistungen, wenn auch keine derselben als zur Ausführung geeignet bezeichnet werden kann. Insbesondere sind drei Entwürfe, welche eine Büste Schmidt's enthalten, von hervorragendem künstlerischen Interesse, aber, und das dürfte das Votum der Jury erklären, bei dem Mangel eines geschlossenen Hintergrundes ist die Aufstellung von Büsten auf dem gewählten Platze nicht angezeigt.

IV. Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Constructions-Materialien.

(Schluss zu Nr. 22.)

Bericht über den zweiten Verhandlungstag am 25. Mai 1893.

Der Vorsitzende, Prof. Bauschinger-München schreitet zur Wahl des Bureaus. Als stellvertretende Vorsitzende werden einstimmig: Prof. Martens-Berlin und Geheimrath Hartig-Dresden; als Schriftführer: Prof. Kirsch-Wien und Ingenieur Kortz-Wien gewählt.

Es gelangt sonach zunächst zur Verhandlung:

Aufgabe 18. *Bestimmungen über die Art und Weise der Ausführung von Fallversuchen (Schlagproben), besonders auf Grund der von Verband deutscher Eisenbahnverwaltungen, sowie ausländischer Verwaltungen mitgetheilten Erfahrungen.* Referent: Prof. Mortens-Berlin.

Nach dem Antrage des Referenten wird beschlossen:

„Mit Rücksicht darauf, daß es bisher nicht möglich war, genügende Erfahrungen über Schlagproben zu sammeln, die Erlangung derselben jedoch von Wichtigkeit ist, wird die Aufgabe der Sub-Commission wieder überwiesen."

Referent legt eine Constructionszeichnung des Ing. Schmitz-Wien für ein Schlagwerk vor, welche der Sub-Commission zu ihren weiteren Arbeiten überwiesen wird.

Aufgabe 1. *Feststellung der nothwendigen und hinreichenden Genauigkeit der Maschinen, Instrumente und Versuchsergebnisse bei der Prüfung der Materialien.* Referent: Prof Martens.

Nach dem Antrage des Referenten wird beschlossen:

„1. Im Interesse der schnellen und praktischen Durchführung der Versuche empfiehlt es sich, die zu erstrebende Genauigkeit der Kraft- und Formänderungs-Messungen nicht über jenen Punkt hinauszuschieben, welcher durch die unvermeidlichen Fehler und die Unvollkommenheit der Materialien bedingt ist;

2. Für wissenschaftliche Versuche ist es selbstverständlich geboten, daß der höchste erzielbare Genauigkeitsgrad erstrebt wird.

3. Es ist dringend wünschenswerth, bei der Veröffentlichung der Ergebnisse von Festigkeitsversuchen auch den erreichten Genauigkeitsgrad hinzufügen oder wenigstens die Unterlagen mitzutheilen, aus denen man sich ein Urtheil hierüber bilden kann.

Nach den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen darf man ferner den Satz aussprechen:

4. Es ist (Probestäbe von den in früheren Conferenzen angenommenen normalen Abmessungen vorausgesetzt) jedenfalls ausreichend, wenn für Metalle die Angaben:

a) für die Spannungen an der Streckgrenze oder Bruchgrenze bis auf eine Decimale für das Kilogramm per Quadratmillimeter,

b) für die Bruchdehnungen bis auf Zehntelpercente und

c) für die Querschnittsverminderungen bis auf ganze Percente gemacht werden.

Die letzten Stellen der Angaben sind in den meisten Fällen unsicher, und es hat keinen Zweck, weitere Decimalen hinzuzufügen.

Man muss, damit sich die Genauigkeit der Ergebnisse diesen Grenzwerthen thunlichst nähere, die Längen- und Querschnitts-Abmessungen schon bis auf Zehntel-Millimeter genau bestimmen."

Aufgabe 2. *Aufstellung von Vorschriften über die Art und Weise, wie der Einfluss der Geschwindigkeit auf die Ergebnisse der Zerreissversuche bei Anstellung dieser letzteren zu berücksichtigen ist.* Referent: Professor Martens.

Nach dem Antrage des Referenten wird beschlossen: „Nach den bisherigen Versuchen in dieser Hinsicht steht fest, daß wir zur Zeit wohl keinen zwingenden Grund haben, die Nothwendigkeit der Innehaltung einer bestimmten Streckgeschwindigkeit für die Prüfung unserer hauptsächlichsten Constructions-Materialien, nämlich: Eisen in allen Formen, Kupfer und Bronze anzusprechen."

Aufgabe 3. *Sammlung von möglichst viel Material zur Aufstellung von Normen für Stückproben. Berücksichtigung nicht blos der Achsen, sondern aller Bau- und Constructionstheile aus Eisen und Stahl. Berücksichtigung der Möglichkeit, Stückproben durchzuführen, bei Aufstellung von Normalien für Schlagwerke und Festigkeits-Prüfungsmaschinen.*

Referent: Ober-Ingenieur Alb. Sailler-Witkowitz beantragt mit Rücksicht darauf, daß nur in Witkowitz Erfahrungen in dieser Hinsicht gesammelt wurden, und die Aufgabe somit in der Hauptsache unerledigt blieb, die Sub-Commission entweder aufzulösen oder zu vertagen.

Es wird beschlossen, die Sub-Commission zu vertagen.

Aufgabe 4. *Feststellung der Bedingungen, welche eine langsam wirkende, maschinelle Vorrichtung, mit welcher die Biegeproben vorgenommen werden sollen, zu erfüllen hat. Sammlung von Erfahrungen durch*

Digitized by Google

Anstellung von vergleichenden Versuchen mit den bekannten oder neuen Apparaten. Referent: Professor Kirsch-Wien.

Ueber die Vorlage der Sub-Commission wurde auf Antrag des Vorsitzenden in vier Abschnitten verhandelt.

Der erste Abschnitt, betreffend die Bedingungen der Apparate, wurde unverändert in nachstehender Form angenommen:

„Die Sub-Commission empfiehlt keinen bestimmten Apparat, hält aber die Apparate, welche durch Mitteldruck zwischen zwei Stützen oder Seitendruck bei einseitiger Einspannung wirken, für zweckentsprechend. Die Apparate sollen einfach und schnell anwendbar sein. Die meist gespannte Stelle soll gut sichtbar sein. Die Biegung soll stetig vor sich gehen. Bei Biegung über einen Dorn soll der Durchmesser möglichst klein sein."

Auch die Bedingungen für die Versuchsstücke werden angenommen, u. zw.:

„Es sollen die Stücke rechteckigen Querschnitt vom Verhältnisse der Breite zur Dicke wie 3 : 1 erhalten, wobei die Kanten etwas abzurunden sind. Bei Niet- und Quadrateisen müssen die Querschnitte unverändert bleiben."

Für die Bedingungen der Versuchsausführung wurde folgende Fassung vereinbart:

„Rothwarmproben sind so rasch als möglich auszuführen. Für Kaltbiegproben sind Vorschriften über die Schnelligkeit unwesentlich."

Schließlich einigte man sich bezüglich der Messung der Deformationen zu folgender Fassung:

„Für Bestimmung der Deformation wird der Biegungswinkel allein nicht als maßgebend erkannt. Es soll auch der Krümmungsradius an der convexen Seite berücksichtigt werden. Derselbe kann direct durch Lehren oder indirect durch Messung der Dehnung auf der Zugseite festgestellt werden."

Es wurde ferner beschlossen, der weiterbestehenden Sub-Commission bei den noch nicht ausgeführten Vergleichsproben auch die Feststellung der zweckmäßigsten und einfachsten Messungsmethode zu überlassen und die Proben mit verletzten Stücken zum weiteren Studium zu übergeben.

Aufgabe 5. *Aufnahme geeigneter Probeverfahren für die Abnützbarkeit (Härte, Zähigkeit) unter Berücksichtigung der bereits gefassten Beschlüsse: 1. dass durch ein Probeverfahren die Abnützbarkeit nicht bestimmt werden kann, und 2. dass die Prüfung der Abnützbarkeit unter Verhältnissen zu erfolgen hat, welche möglichst ähnlich jenen sein müssen, welchen das zu untersuchende Material beim Gebrauch unterworfen ist.*

Referent Prof. Fr. Kick-Wien beantragt, die Aufgabe an die Commission zurückzuweisen, da die Frage bei dem heutigen Stande unserer Erfahrungen in dieser Hinsicht nicht gelöst werden konnte.

Prof. Martens und Prof. Kirsch beantragen die Auflösung der Sub-Commission.

Es wird beschlossen, die Sub-Commission aufzulösen.

Aufgabe 6. *Aufnahme von Mitteln und Wegen, um das oft ganz anormale Verhalten von Flusseisen begründen zu können, welches sich oft genug durch unerwarteten Bruch etc. zeigt, trotzdem die von den Enden der Bruchstäbe entnommenen Materialproben ganz normales Verhalten bei der Qualitätsprüfung ergeben. Es sollen Verwaltungen, Behörden etc. gebeten werden, in vorkommenden Fällen derartige Materialien zur Verfügung zu stellen, damit unter eingehender Prüfung auch die chemischen Zusammensetzung derselben berücksichtigt werden kann.*

Referent Pohlmayer-Dortmund ist nicht anwesend, und es liegt auch kein Bericht der Sub-Commission vor.

Prof. Banschinger befürwortet das weitere Bestehen der Sub-Commission, deren Aufgabe jedoch auf Anregung der Herren Sailler und Kirsch in der Weise formulirt wird, daß für die Worte: „um das oft ganz anormale Verhalten von Flusseisen begründen zu können" gesetzt werde: „um das oft ganz anormale Verhalten von Flusseisen erkennen zu können".

Der Antrag auf Bestehenlassen der Sub-Commission wird mit der obigen Aenderung der Fassung der Aufgabe angenommen.

Aufgabe 7. *Bestimmungen über den Ort und die Art und Weise der Entnahme der Probestäbe aus Blechen, insbesondere auch bei schon im Gebrauche gewesenen Kesselblechtafeln.*

In Abwesenheit des Referenten Herrn Otto-Essen erstattet Prof. H. Goliner-Prag das Referat:

A) Gerade, nicht verrostete Bleche.

„Die Probestreifen für Längs- und Querstäbe sind von beschnittenen Blechen an den Längs- und Querseiten, von den unbeschnittenen Blechen, sogenannten Rohblechen aus den Kantenabfällen, bezw. aus den Kopfenden zu nehmen.

Bei Entnahme von Probestreifen aus unbeschnittenen Rohblechen sind die äußersten Blechkanten mindestens 30 mm breit zu Proben nicht zu verwenden.

Die Entnahme der Streifen selbst kann durch einfaches Abschneiden mittelst der Blechscheere oder mittelst der Säge erfolgen.

Probestreifen aus Brückenblechen sind — wenn sie mit der Scheere geschnitten sind — kalt unter der Presse oder mittelst Holz-, Kupfer-, oder Bleihämmern gerade zu richten und vor der Zurichtung an den Zerreißstäben an jeder Seite um 5 mm abzuhobeln, um den Einfluss des Scherenschnittes auszugleichen; die Probestreifen aus Kesselblechen sind — wenn sie mit der Scheere geschnitten sind — wie oben gerade zu richten und an jeder Seite wieder um 5 mm abzuhobeln; das Ausglühen derselben findet nur auf besonderes Verlangen statt.

B) Ganz oder theilweise bearbeitete und schon eingehaut gewesene Bleche.

1. Wenn durch die Untersuchung festgestellt werden soll, welche Qualitätseigenschaften das betreffende Blech vor seiner Verarbeitung hatte.

In diesem Falle hat die Entnahme der Blechstücke, aus welchen die Probestreifen hergestellt werden sollen, an solchen Stellen stattzufinden, welche durch die Bearbeitung nicht ungleiche Dicken erhalten haben und welche — wenn möglich — bei der Bearbeitung gerade geblieben sind.

Kann nur ein gekrümmtes Blechstück erhalten werden, so ist dies durch Anbohren und Auskreuzen oder mittelst der Kreissäge der Blechtafel zu entnehmen; in gleicher Weise sind die Probestreifen aus dem Blechstücke herauszuleiten. Aus geraden Blechstücken dürfen die Probestreifen mittelst der Scheere geschnitten werden und sind dieselben dann wie oben zu behandeln.

Die gekrümmten Probestreifen sind unter der Presse oder mittelst Holz-, Kupfer-, Bleihämmern oder mittelst Eisenhämmern unter Anwendung von zwischengelegten Holzstücken vorsichtig gerade zu richten und behufs Erzeugung der Probestäbe wie oben zu behandeln.

2. Wenn durch die Untersuchung jene mechanische Eigenschaften des Bleches nachgewiesen werden sollen, welche es im Zustande nach der Bearbeitung besitzt.

Für diesen Fall lassen sich weder für den Ort noch für die Art und Weise der Entnahme der Probestreifen allgemeine Regeln aufstellen und im Uebrigen sollen die bei der oben besprochenen Entnahme entwickelten Grundsätze — sowie als thunlich — berücksichtigt werden".

Die Referenten-Anträge werden angenommen.

Ueber Antrag des Herrn Heaning-New-York wird beschlossen, das Studium von Methoden zur Untersuchung von Schweißungen einer neuen Sub-Commission zuzuweisen.

Aufgabe 8. *Feststellung der Abmessungen der Probestäbe aus Kupfer.* Referent: Prof. Martens.

Es wird beschlossen, unter Zugrundelegung des internationalen Probestabes von 20 mm *Diur.* und 200 mm Meßlänge (*l*) bzw. 220 mm Länge (*lp*) des prismatischen Theiles für die Probestäbe aus Kupfer bei Querschnitten von beliebiger Größe und Form eine Meßlänge

$$l = 11{,}3\sqrt{f}$$

an empfehlen.

Der Uebergang vom prismatischen Querschnitte bis zum Kopfquerschnitte muss allmälig erfolgen.

Die Vorschläge des Referenten werden angenommen und weiters beschlossen, diese Beschlüsse auch auf alle anderen Metalle auszudehnen.

Digitized by Google

Aufgabe 9. *Würdigung der Stauchprobe und Aufstellung von Vorschriften über ihre Ausführung.* Referent: Prof. Kick-Wien.

Referent Kick beantragt das Weiterbestehen der Sub-Commission.

Der Antrag wird angenommen.

Nach Erledigung der Aufgaben I—is werden folgende Punkte in Verhandlung genommen:

1. Ueber Anfrage des Vorsitzenden werden nachstehende weitere Anträge für neue Arbeiten von Sub-Commissionen gestellt.

a) Prof. Steiner-Prag beantragt: Es sei eine Commission einzusetzen, welche sich mit der Feststellung von Methoden zu beschäftigen habe, nach welchen die einzelnen Bauma terialien, speciell die Eisensorten hinsichtlich des Verhaltens bei abnorm niederen Temperaturen zu untersuchen seien.

b) Gen. Schalatschenke-Petersburg beantragt: Die Einwirkung der Facalien auf hydraulische Bindemittel einer Sub-Commission zum Studium zuzuweisen.

c) Gen. Schalatschenke beantragt: Das abnormale Verhalten von Cementen, besonders bezüglich der Abbindezeiten zu untersuchen;

d) Ing. Henning berichtet über einen neuen in Amerika gebräuchlichen Apparat zur Erprobung von Drähten und beantragt die Anwendbarkeit desselben in der ständigen Commission weiter zu studiren;

e) Hofrath Exner-Wien beantragt durch Prof. Kirsch: „In Erwägung, daß Vereinbarungen einheitlicher Prüfungsmethoden nicht nur für Bau- und Constructions-Materialien im engsten Sinne des Wortes, sondern auch für andere Rohstoffe, Halb- und Ganzfabrikate eine hohe technische und wirthschaftliche (commercielle) Bedeutung haben würden, in weiterer Erwägung, daß eine scharfe Grenze für den Begriff Bau- und Constructions-Materialien kaum aufzustellen sein dürfte und thatsächlich mehrere der an den bisherigen Conferenzen betheiligte Fachmänner und Institute nebst der Erprobung der Bau- und Constructions-Materialien auch in der mechanisch-technischen Untersuchung von Textil-Stoffen, Papier etc. reiche Erfahrungen besitzen, beantrage ich: Die ständige Commission habe in Erwägung zu ziehen, ob und in welcher Weise Vereinbarungen einheitlicher Prüfungs-Methoden für technisch wichtige Stoffe und Erzeugnisse durch die folgenden Conferenzen erzielt werden können."

Die vorstehenden Anträge werden besonderen Sub-Commissionen zugewiesen, mit Ausnahme des Antrages *b*), welcher der bestehenden Sub-Commission 11 überwiesen wird.

2. Der Vorsitzende berichtet, daß in Frankreich eine große ständige Commission von Seite der Regierung — mit den gleichen Aufgaben wie unsere Conferenz betraut — ernannt wurde, hält es aber nicht für angezeigt, diesem Beispiele zu folgen, weil dadurch der Charakter der Internationalität verloren ginge und sich anderseits der Einsetzung einer solchen Commission Schwierigkeiten von Staatswegen entgegenzustellen scheinen. Er schlägt deshalb vor, man solle anstreben, daß ständige Vertreter von Seite der Behörden und Vereine in die bestehende ständige Commission entsendet werden.

Die Herren Henning-New-York, Belelubski und Schalatschenko-Petersburg erklären überzeugt zu sein, daß von Seite ihrer Regierungen diese Ziele unterstützt werden würden.

Der Vorsitzende erklärt sich bereit, die Angelegenheit in diesem Sinne in Angriff nehmen zu wollen. Die Versammlung nimmt dies zur Kenntnis.

3. Der Vorsitzende berichtet über die unternommenen Schritte wegen Herausgabe eines Organes der Commission, welche bisher wegen Mangels eines geeigneten Redacteure noch zu keinen Ergebnisse geführt haben und erklärt sich bereit, die Angelegenheit weiter zu verfolgen.

4. Bei der hierauf vorgenommenen Bildung der IV. ständigen Commission wird Professor Banschinger zum Präsidenten mit Acclamation gewählt.

5. Prof. Banschinger schlägt ferner vor, die Protokolle über diese Conferenz genommen mit den Beschlüssen der früheren Conferenzen als Denkschrift herauszugeben. Der Antrag wird angenommen.

6. Es wird beschlossen, die nächste Conferenz in Zürich in der zweiten Hälfte des Septembers 1895 abzuhalten, wofür Prof. Gerlich-Zürich namens dieser Stadt bestens dankt.

7. Nach dem Ausdrucke des Dankes an die Behörden und Vereine für die rege Betheiligung an der Conferenz, sowie an den österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein für die freundliche Aufnahme in seinem Hause schließt der Vorsitzende die Sitzung und somit auch die IV. Conferenz.

Am Abend des 25. Mai fanden sich die Theilnehmer der Conferenz bei einem gemeinsamen Essen in Dommayer's Casino ein, welches durch die Anwesenheit von Damen und die Klänge der Musik der Deutschmeister-Capelle sich sehr animirt gestaltete.

Am Vormittag des 26. Mai wurden die Versuchs-Anstalten für Bau- und Maschinen-Materialien im k. k. technol. Gewerbe-Museum, das mechanisch-techn. Laboratorium an der k. k. techn. Hochschule, die städt. Prüfungs-Anstalt für hydraul. Bindemittel im Rathhause und das baugewerbl. Laboratorium der k. k. Staatsgewerbeschule besichtigt, woselbst die Leiter dieser Anstalten: Prof. Kirsch, Prof. Böck, Ing. Greil und Prof. Hanisch die Führung besorgten.

Um 2 Uhr Nachmittags wurden die Festräume und Museen des neuen Rathhauses besichtigt und sodann ein Ausflug auf den Kahlenberg unternommen, der leider durch das ungünstige Wetter etwas beeinträchtigt wurde. Hier verabschiedeten sich die Theilnehmer an der IV. Conferenz von einander mit den Worten: „Auf Wiedersehen in Zürich 1895!"

Vermischtes.

Personalnachricht.

Herrn Julius Mally, k. u. k. Hauptmann im Ruhestande wurde von der hohen Landes-Regierung in Agram das Befugnis eines beh.-aut. Civil-Ingenieurs mit dem Sitze in Agram ertheilt.

† **K. k. Ober-Ingenieur Brückl.** Am 1. d. M. wurde unter zahlreicher Betheiligung seiner Collegen und Fachgenossen der Ober-ingenieur der k. k. n. ö. Statthalterei Georg Brückl zu Grabe getragen; derselbe starb nach kurzer Krankheit im 42. Lebensjahre. In Brückl, welcher während der Jahre 1890 und 1891 auch dem Verwaltungsrathe unseres Vereines angehörte, verliert der Verein ein eifriges Mitglied, die Staatsbaubehörde eine bewährte Kraft und seine Collegen und Freunde einen lieben Genossen, welchem ein stetes Andenken gewahrt bleiben wird.

Offene Stellen.

18. Zwei Architekten werden als Lehrer am Technikum Hildburghausen vom 15. October an gesucht. Eine dieser Stellen ist eine ständige, wogegen die andere nur während der Wintersaison besetzt wird. Die Anstellung erfolgt durch das herzogliche Staatsministerium, Abtheilung des Innern an Meiningen. Bewerber wollen ihre Gesuche unter Angabe der Gehaltsansprüche dahin senden.

19. Gau-Inspectorstelle bei der Stadtgemeinde Leitmeritz zu besetzen. Jahresgehalt 1000 fl. Activitätszulage 250 fl. und drei Quinquennalzulagen à 150 fl. Gesuche sind mit Nachweis technischer Hochschulstudien, Verwendung im Gaufache von Bewerbern deutscher Nationalität bis 12. Juni l. J. an das Bürgermeisteramt Leitmeritz zu senden.

20. Baupraktikantenstelle beim Tiroler Landes-Bauamte mit 600 fl. pro Jahr zu besetzen. Gesuche unter Nachweis über die an einer technischen Hochschule des Inlandes mit gutem Erfolg abgelegte zweite Staatsprüfung aus dem Ingenieurfache, bisherige Verwendung und Kenntnis beider Landessprachen sind bis 30 Juni l. J. an den Tiroler Landesausschuss in Innsbruck zu richten.

21. Ein praktischer und theoretisch tüchtig geschulter Maschinen-Ingenieur als Assistent und gleichzeitiger Stellvertreter der technischen Oberleitung, ferner ein praktisch, tüchtig geschulter Mechaniker als Fabriks-Oberwerkführer werden für die Torpedofabrik in Fiume von Whitehead & Co. in Fiume aufgenommen. Genauere Information durch die Direction der Torpedo-Fabrik in Fiume.

Digitized by Google

Preis-Ausschreibung.

Zur Erlangung von Projects-Zeichnungen und Kostenanschlägen für ein neues allgemeines Krankenhaus in Aengarden schreiben die Stadtverordneten von Gothenburg (Schweden) eine Preisbewerbung aus. Erster Preis 3000 Kronen, zweiter Preis 1500 Kronen, dritter Preis 750 Kronen. Programm nebst Plan des Krankenhausplatzes können mittelst Bestellung bei dem Vorsitzenden der Krankenhaus-Commission Herrn Med. Dr. E. Bitter v. Sydow in Gothenburg bezogen werden. Die Einwürfe sind bis 31. August d. J. an den Vorsitzenden der Krankenhaus-Commission Dr. Med. E. Ritter v. Sydow in Gothenburg einzusenden.

Der Technische Club in Salzburg begeht am 24. und 25. Juni l. J. die Feier seines 25jährigen Bestandes, wozu die Mitglieder unseres Vereines freundlichst eingeladen sind. Ausnahmen zur Theilnahme wollen bis längstens 15. Juni an die Geschäftsleitung des Club gesendet werden. Preis der Festkarte für Herren 4 fl., für Damen 1 fl. Die Details des Programmes können in unserem Vereins-Secretariate eingesehen werden. Jene Herren, welche in der Lage sind, sich an dieser Feier zu betheiligen, werden ersucht, dies dem Vereins-Secretariate ehestens bekanntzugeben.

Bücherschau.

6404. **Resistenza dei materiali e stabilità delle costruzioni.** (Festigkeit der Baustoffe und Constructionen.) Von Pietro Gallizia. 831 S. Kl.-Oct. mit 223 Fig. und 2 Taf. Verlag von Ul. Höpli in Mailand, 1892. Preis Lire 5·50.

Das wirklich handliche Werkchen, welches die reichen Resultate der Elasticitäts- und Festigkeitslehre in einer ebenso der ersten Forschung, wie den Bedürfnissen der Praxis Rechnung tragenden Weise zusammenfasst, hält vorschmlich auf den Untersuchungen A. Castigliano's, dessen Hauptwerk auch in deutscher Uebersetzung erschienen ist, und zeigt von gründlicher Beherrschung der genannten einschlägigen, insbesondere auch der deutschen Literatur. Man trifft im Texte häufig nn gelungte Namen, wie: Winkler, Ritter, Weyrauch, Zimmermann u. A. citirt und deren Methoden angewendet. Um den Inhalt anzudeuten und doch nicht eine Aufzählung der verschiedenen Aufgaben der Elasticitätslehre zu bieten, mag angeführt sein, daß von den 16 Abschnitten jener mit Nummer VI den Einfluss der Temperatur, VIII: die continuirlichen Träger, IX: die Beanspruchung der Eisenbahnschwellen, XI: die Gitterträger, XIII: die Gewölbetheorien und Bogenträger, XIV: den Widerstand von Platten behandelt. Eine Fülle von Tabellen ist eingestreut und bietet die auf dem Wege der höheren Mathematik gewonnenen Ergebnisse in einer mit Rücksicht auf die internationale Gleichheit des Maßes und Gewichtes und die beigedruckten, deutlich cotirten, schematischen Figuren in einer auch für den der italienischen Sprache nicht kundigen Ingenieur verwendbaren Weise. Wir sprechen ein belachtes und volles Lob aus, wenn wir das Taschenbuch Gallizia's mit dem bezüglichen Theile der Berliner „Hütte" in Parallele stellen und erklären, daß es diesem Vergleich, was den Inhalt betrifft, in ehrenvoller Weise besteht. Hiezu kommen noch äußere Vorzüge, wie der deutliche Druck und der mäßige Preis.

H. B.

6768. **Der tunnelartige Canalbau in Hannover 1892.** Von Professor Dolezalek. VIII und 71 Seiten. Mit vier Tafeln Hannover 1893. Helwing'sche Verlagsbuchhandlung.

Zur Vermeidung der mit dem offenen Canalbau verbundenen Verkehrsstörungen hat Professor Dolezalek für die Stadt Hannover das Project eines tunnelartigen Canalbaues vom Königswörther Platz durch die Langelaube und Georgsstraße nach dem Aegydientorplatz ausgearbeitet. Leider wurde ihm dann keine weitere Ingerenz weder auf die Bauleitung, noch auf die Bauvergebung etc. zugestanden. Erst als die Sache ziemlich verfahren war, erbat man sich wieder seines fachmännischen Rath, wobei freilich nur eine sehr beschränkte Thätigkeit sich entfalten liess. Als man dann, daß der Unternehmer um Entlassung aus dem Vertragsverhältnisse bat, beschloss die Stadtverwaltung, ohne stets den Verfasser zu hören, die Canalbauten in der Langelaube und Georgsstraße nicht mehr tunnelartig, sondern offen auszuführen Professor Dolezalek erachtete nun vergeblich, den Fall nochmals zu prüfen und eine Commission mit der Ermittlung der thatsächlichen Vorgänge zu betrauen, um dem wahren Grund der dem tunnelartigen Canalbau entgegengetretenen Schwierigkeiten zu erkennen. Deshalb hat er nun in vorliegender, sehr beachtenswerther Schrift die wirklichen Vorgänge bei diesem Baue, soweit es seine Tagebuch-Aufzeichnungen, die in seinen Händen befindlichen Schriftstücke und Pläne erlauben, dargestellt. Nach den recht interessanten Darlegungen dürfte es keinen Zweifel unterliegen, daß es an einem rationellen Betrieb und an umsichtiger Leitung bei diesem Baue merklich fehlte und daranfhin der Misserfolg zurückzuführen sein wird. Die Schrift ist recht lesenswerth und sei hiemit der Aufmerksamkeit aller Techniker empfohlen.

M. F.

6789. **Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für das Jahr 1893.** Herausgegeben von Dr. Josef Maria Eder. 7. Jahrgang. X und 586 Seiten. Mit 145 Holzschnitten und Zinkotypien im Texte und 34 artistischen Tafeln. Halle a. S. 1893. Wilhelm Knapp. (Preis fl. 4·80.)

Abermals liegt ein stattlicher Band von diesem ausgezeichneten Jahrbuche vor; er stellt sich als eine wahre Revue über die Fortschritte und Neuerungen auf dem Gebiete der Photographie und Reproductionsverfahren dar. Der sich jährlich steigernde Umfang des Jahrbuches lässt zweifellos erkennen, wie lebhaft die Thätigkeit auf diesem Gebiet ist und wie groß die Fortschritte auf demselben sind. Der Band enthält zunächst eine stattliche Reihe von Originalbeiträgen für das Jahrbuch, zumeist von ganz ausgezeichneten, allbekannten Fachmännern bearbeitet, dann eine Uebersicht über die Fortschritte der Photographie und Reproductionstechnik in den Jahren 1891 und 1892, weiters eine Aufzählung der Patente auf photographische Gegenstände, endlich eine Literaturübersicht und zwei interessante Register. Daß die Ausstattung eine gute ist, daß sich namentlich unter den 34 Illustrationen einige ganz hervorragend prächtige Proben verschiedener Reproductionstechniken finden, ist wohl selbstverständlich. Möge deshalb das Jahrbuch recht viele Käufer finden!

n.

6770. **Ueber die Untersuchung und das Weichmachen des Kesselspeisewassers** von Edmund Wehrenfennig, Inspector der österreichischen Nordwestbahn. Separat-Abdruck aus dem „Organ" für die Fortschritte des Eisenbahnwesens". 1893.

Diese auf wissenschaftlicher Basis und den grundlegenden Arbeiten Stingl's, Kalmann's und Knösler's beruhende Arbeit hat den Zweck, alle mit dem Dampfkesselbetrieb betrauten Maschinentechniker zu befähigen, sich das Kesselspeisewasser selbst zu untersuchen und reinigen zu können, da nicht jederzeit und an jedem Orte ein Chemiker zu Rathe gezogen werden kann, und somit der Maschinen-Ingenieur selbst in den in Betracht kommenden Fragen orientirt sein muss. Es will uns scheinen, daß es dem Verfasser gelungen ist, dieses für den Nichtchemiker immerhin bemerkenswerthe Gebiet in möglichst leichter Form und eine einfache Weise zu lösen und ihn in die Lage zu versetzen, Fehler in der Wasserspeisungsanlage und vollständig praktischen Wege zu vermeiden. Durch diesen Aufsatz ist aber auch die Möglichkeit geboten, sich in den Gegenstand weiter zu vertiefen. Es wird also sowohl Derjenige, welcher nur unmittelbaren Nutzen aus der Broschüre ziehen, als auch Derjenige, welcher sich in das Wesen der Wasserreinigung gründlicher einarbeiten will, alles Nöthige in der Broschüre finden. Durch die von dem Verfasser selbstständig angewendete Methode, nicht nur den Gehalt des Wassers an stärkebildenden Stoffen, sondern auch Kalk und Magnesia zu messen, werden diese Art der Messung sowohl auf alle anderen in Betracht kommenden, insbesondere auch auf die dem Wasser zur Reinigung desselben zuzusetzenden Reagentien zu übertragen, wird es hiermit ermöglicht, ohne Schwierigkeit die bei der Wasserreinigung vorkommenden Fragen zu beantworten. Eine Uebersichtstabelle am Schlusse der Broschüre gibt ein Bild der Eigenschaften des Wassers, der Reagenzmittel und des Verhaltens des Wassers beim Verdunsten und letzteren. Es muss anerkannt werden, daß der Verfasser die verdienstvolle Arbeit Professor Kalmann's: „Heitrag zur Wasserpräparation nach Berenger & Stingl", welche in den Mittheilungen des technologischen Museums 1889 erschienen ist, durch seine Arbeit den Maschinen-Ingenieuren bekannt macht und es hierdurch diesen ermöglicht, die einfache Formeln Kalmann's, welche ein schönes Beispiel der Anwendung der Mathemathik auf die Chemie darstellen, zu benützen. Die Berechnung der zur Weichmachung des Wassers nöthigen Reagentien ist eine überraschend einfache. Ebenso möchten wir die Untersuchung des Wassers durchzuführen, wenn das von dem Verfasser (auf Grund der Knöflerschen Arbeit „Annalen der Chemie" 1885, Band 229) angegebene Filtrirverfahren angewendet wird. Den Ingenieuren, Maschinenfabrikanten, Dampfkesselbesitzern empfiehlt der Verfasser den van Rohrbeck's Nachfolger, Wien, I. Karntnerstraße Nr. 59 angefertigten, alle zur Wasseruntersuchung nöthigen Chemikalien und Utensilien enthaltenden Reisekasten, der deshalb von Werth ist, weil mit Zuhilfenahme desselben die Untersuchung an Ort und Stelle durchgeführt und hieran anschließend die Probe der Weichmachens vorgenommen werden kann.

L. G.

6539. **Die Geometrie der Lage.** Vorträge von Professor Dr. Theodor Reye. Dritte, vermehrte Auflage. 2. Abtheilung: VIII und 330 Seiten mit 98 Textfiguren. 3. Abtheilung: XIV und 224 Seiten. Leipzig 1892. Baumgärtner's Buchhandlung. (Preis zus. 15 Mk.)

Die bisherigen Auflagen des trefflichen, wohlbekannten Werkes umfassten blos zwei Abtheilungen; in Folge des vielen neu Hinzugekommenen entschloss sich der Verfasser zu einer anderen Gliederung des umfangreichen Lehrstoffes. Die zweite Abtheilung handelt nunmehr hauptsächlich von der Collineation und der Correlation der Grundgebilde zweiter und dritter Stufe, von den Flächen zweiter Ordnung, neben doch reciproke, und von den Strahlencongruenzen und cubischen Raumcurven, welche durch collineare Bündel oder Felder erzeugt werden; sie umfasst insbesondere die Polar- und die Nullsysteme wegen ihrer innigen Verbindung mit den Flächen zweiter und den Raumcurven dritter Ordnung. Die dritte Abtheilung enthält namentlich die Theorie der tetraedralen Strahlencomplexe, welche durch je zwei collineare Räume, und die der cubischen Flächen, welche durch je drei collineare Bündel erzeugt werden, und im Anschlusse hieran die Theorie der Büschel, Bündel und Gebiete von Flächen zweiter Ordnung. Neben dem zahlreichen neuen Material ist auch das alte größtentheils umgearbeitet, durch wesentliche Zusätze bereichert und auch anders gruppirt

Digitized by Google

werden als bisher. Wir sind überzeugt, daß das angezeichnete und beliebte Buch durch diese Umgestaltung und Erweiterung in seiner bewährten Gediegenheit noch gewonnen hat. Es sei deshalb der Beachtung unserer Fachkreise wärmstens empfohlen! P.

5788. **Encyklopädie des gesammten Eisenbahnwesens.** Herausgegeben von Dr. Victor Röll. 6. Band. „Istriner Bahnen“ bis „Personenverkehr“. S. 2689—2618. Mit 383 Originalholzschnitten, 13 Tafeln und 3 Eisenbahnkarten. Wien 1893, Carl Gerold's Sohn.

Mit Vergnügen begrüßen wir den neuen Band des angezeichneten Werkes, er ist aber auch wieder von hohem Interesse und größter Reichhaltigkeit. Wir wollen uns nur darauf beschränken, einige von den uns besonders vortrefflich erscheinenden Artikeln aufzuzählen: Italienische Bahnen (mit trefflicher Karte), Kesselsteine (von Wehrenfennig), Kohlenbahnhöfe und Kohlenladevorrichtungen (von Heutaen), Krähne (von Spitzner), Kreuzungen (von Schmid), Kuppelungen (von Steinhilb), Lenkachsen (von Volkmar), Localbahnen, Locomotive (von Sebrey), Locomotivschuppen (von Goering), Niederländische Eisenbahnen (von v. Wickevoort Crommelin, mit schöner Karte), Oberbau (von A. Goering), Oesterreichische Eisenbahnen (von Konta, mit ausgezeichneter Karte), Pensionsinstitute, Personentarife (von Ulrich). Daß die Ausstattung des Buches eine tadellose ist, Druck, Abbildungen, Papier und Einband den höchsten Anforderungen genügen, ist schon wiederholt gesagt worden. Möge deshalb blos kurz mit diesen Zeilen das Erscheinen des neuen Bandes angezeigt sein: den verdienten Erfolg des Gesammtwerkes wird er sicher auch fördern helfen! P—l.

2304. **Handbuch zum Abstecken von Curven auf Eisenbahn- und Wegelinien.** Von G. H. A.Röhnke. Zwölfte Auflage. VIII und 164 Seiten. Mit einer Figurentafel. Leipzig 1893. B. G. Teubner.

Das bekannte, viel verwendete Büchlein erscheint hübsch ausgestattet mit gutem Druck in einer neuen Auflage. Nach einer Einleitung, in welcher der Gebrauch der Tabellen erläutert und durch Beispiel demonstrirt wird, folgen Tabellen der Tangenten, Bogenlängen, halben Sehnen, der Coordinaten des Mittelpunktes und dessen Abstand vom Winkelpunkte der Curve, dann der Abscissen und Ordinaten zur Absteckung symlidistanter Bogenpunkte für die Radien von 20 bis 10.000, endlich der Werthe des Centriwinkels für die Bogenlängen 1 bis 100. Den Schluss bildet eine kleine Erläuterung der Einlegung von Uebergangscurven. Das Büchlein, dem auch eine hübsch gezeichnete Tafel beigegeben ist, wird auch in seiner neuen Auflage viele Freunde zu den alten gewinnen.

6504. **Die Zusatzkräfte und Nebenspannungen eiserner Fachwerkbrücken.** Von Prof. Fr. Engesser. II. Die Nebenspannungen. VI und 191 Seiten. Mit 137 in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin 1893, Julius Springer. (7 Mk.)

Die Berechnung der Nebenspannungen ist eine schwierige, da die durch die Deformation bedingten Aenderungen der ursprünglichen Coordinaten nicht vernachlässigt werden dürfen, denn in Folge dieser Coordinatenänderungen nehmen die Nebenspannungen im Allgemeinen stärker an als die Belastungen, sind ihnen also nicht proportional. Man kann die Nebenspannungen sich aus zwei Theilen denken; der eine ist der Werth, der sich bei Vernachlässigung der Coordinatenänderungen ergibt, der zweite stellt die Einflüsse der Deformation dar. Die letzteren sind hauptsächlich nur bei Druckkräften wichtig; bei anreichendem Trägheitsmoment des Stabes sind sie belanglos. Es handelt sich daher um das Sichern gegen das Knicken; gerade das ist bei vielen Brücken wenig beachtet worden, wie mehrere Einstürze erwiesen. Die ohne Rücksicht auf die Coordinatenänderung ermittelten Nebenspannungen sind entweder reine Zwängungsspannungen, hervorgerufen durch die festen Knotenverbindungen, oder sie sind die Folge excentrischer Befestigung der Stäbe, belastender Kräfte außerhalb der Knoten, gekrümmter Stabachsen, oder des Fehlens nothwendiger Stäbe des Grundsystems. Eine besondere Art der Nebenspannungen bilden die Knotenspannungen, die dadurch entstehen, daß die einzelnen Stäbe durch Bolzen oder Nieten verbunden sind. Sämmtliche hochinteressante Untersuchungen behandeln zunächst den Fall, daß die Spannungen innerhalb der Elasticitätsgrenze bleiben; daran schließt sich die Erörterung der außerhalb dieser Grenze eintretenden Verhältnisse. Weiters sind noch die durch dynamische und außergewöhnliche Einwirkungen hervorgerufenen Deformationen und Spannungen behandelt. Den Schluss des hochinteressanten Werkes bildet eine Zusammenfassung der Ergebnisse und eine Zusammenstellung der bei Neubauten anzuwendenden Constructionsgrundsätze und Rechnungsverfahren. Das vorzügliche, auf diesem Gebiete als wahrhaft grundlegend zu bezeichnende Werk verdient allgemeinste Verbreitung und sollte von jedem Brückenconstructeur eingehend studirt werden. M. P.

6757. **Die Technik der Bildhauerei** oder theoretisch-praktische Anleitung zur Hervorbringung plastischer Kunstwerke. Von Eduard Uhlenhuth. VII und 162 Seiten. Mit 33 Abbildungen. Wien, Pest, Leipzig. A. Hartleben. (Preis fl. 1.35.)

Das vorliegende, beachtenswerthe Büchlein erscheint als ein Theil des von dem Verlage herausgegebenen Sammelwerkes „Chemisch-technische Bibliothek“. Der Verfasser, selbst ein mehrfach bewährter Künstler, liefert darin aus reicher eigener Erfahrung dem angehenden Bildhauer Rath und Anleitung für all das, was derselbe an mechanischen Fertigkeiten und theoretischen Kenntnissen nöthig hat. In einem Abschnitt wird bei den einfachsten Arbeiten der plastischen Ornamentik begonnen, dann gelehrt, wie ein Porträtmedaillon, eine Büste und eine Statuette aufgebaut werden. Weiters werden die Grundsätze für die rationelle Behandlung größerer Arbeiten nommentalter Natur festgestellt. In einem theoretischen Abschnitt wird eine kunsthistorisch kritische Betrachtung der plastischen Darstellungsweise gebotes; gewisse ästhetische Grundbegriffe müssen je dem angehenden Künstler klar vor Augen sein. Hierauf folgt die anatomische Belehrung über den Bau des menschlichen Körpers und die Lehre von den Proportionen. Belehrungen über das Treiben in Metall, das Schneiden in Edelsteinen, das Medailliren, die Marmor- und Sandsteinbildhauerei, oder das Punktiren schließen sich hier an. Den Schluss bildet ein kleiner Abriss des Lebens und Wirkens der großen Plastiker der neueren Zeit. Das auch hübsch ausgestattete Buch verdient vollen Erfolg, möge es deshalb große Verbreitung finden. a. r.

6657. **Das Lichtpaus-Verfahren** oder die Kunst, genaue Copien mit Hilfe des Lichtes unter Benützung von Silber-, Eisen- und Chromsalzen herzustellen. Von H. Schubert. Zweite vermehrte Auflage. VIII und 138 Seiten. Mit 7 Abbildungen. Wien, Pest, Leipzig. A. Hartleben. (Preis 80 kr.)

Das vorliegende Buch stellt sich die Aufgabe, alle in Vorschlag gebrachten Verfahren zur Anfertigung in Bezug auf Färbung positiver Copien eingehend zu prüfen und die brauchbaren weiteren Kreisen mitzutheilen. Man findet demnach Angaben über die positive Cyanotypie, über Tintencopien, das Chromotypverfahren, den Anilindruck, die Anthrakotypie, das negrographische Verfahren und vieles Andere. Natürlich sind auch die bisher üblichen Verfahren beschrieben, auch sonstige photochemische Copirmethoden und Druckverfahren werden kurz erläutert. Die seit der ersten Auflage auf dem Gebiete der Lichtpausverfahren gemachten Fortschritte sind in der vorliegenden Ausgabe berücksichtigt. Auch die neue Auflage wird sicherlich in den Kreisen der Techniker die verdiente freundliche Aufnahme finden! a. r.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Sonntag, den 11. Juni d. J.*)

Excursion nach Carnuntum und Petronell.

PROGRAMM:

3/4 7 Uhr Früh: Versammlung an der Station Weißgärber der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft. Präcise 7 Uhr: Abfahrt nach Deutsch-Altenburg. Ankunft daselbst: 9 Uhr.

Nach einem im Bahnhof eingenommenen Gabelfrühstück, Besuch der gothischen Kirche und des Castells, sowie der Museen des Vereines Carnuntum und des Herrn Baron Ludwigstorff. Sodann Besichtigung des eine halbe Wegstunde von Deutsch-Altenburg entfernt gelegenen Amphitheaters und nach weiterem dreiviertelstündigen Wege Eintreffen in Petronell. Daselbst Mittagstation.

Nachmittags circa 1/2 3 Uhr Besuch der Rundcapelle und Anafang nach dem Heidenthore; am Rückwege Besichtigung des Schlosses und des Museums des Herrn Grafen Traun.

6 Uhr 1 Min. Abends Abfahrt nach Wien; Ankunft daselbst um 8 Uhr 40 Min. Abends.

An dieser Excursion können auch Damen theilnehmen.

Der Obmann:
A. v. Wielemans.

*) Im Falle entschieden ungünstiger Witterung findet der projectirte Ausflug Sonntag, den 11. Juni nicht statt und wird für denselben schon Sonntag, der 18. Juni in Aussicht genommen.

INHALT. Ueber die Ausgestaltung der Verkehrsanlagen und die Schaffung von Donau-Häfen für Wien. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 22. April 1893 von Ober-Ingenieur Anton Waldvogel. — Schmidt-Denkmal-Concurrenz. — IV. Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Constructions-Materialien. (Fortsetzung zu Nr. 22.) — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Fachgruppe für Architektur und Hochbau (Programm der Excursion nach Carnuntum und Petronell).

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Korta, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 16. Juni 1893. Nr. 24.

Ueber die Ausgestaltung der Verkehrsanlagen und die Schaffung von Donau-Häfen für Wien.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 22. April 1893 von Ober-Ingenieur **Anton Waldvogel.**

(Schluss zu Nr. 23, hiezu die Tafel XVII in Nr. 23.)

Die Donau und ihre Häfen bei Wien.

Ich komme nun, meine geehrten Herren, zum zweiten Haupt-Capitel meiner vorjährigen Arbeit, das sind die Studien über die definitive Lösung der Donaufrage bei Wien. Dieses Thema ist nicht kleiner und von keiner geringeren Bedeutung als jenes der Bahnen für die Entwicklung der Stadt, ich muss mich jedoch in Rücksicht auf die vorgeschrittene Zeit in möglichster Kürze fassen.

Es wäre allerdings naheliegend, mich über die Donauverhältnisse im Allgemeinen auszusprechen; allein das würde mich vom Gegenstand zu weit abbringen, es hätte bei den unreifen Verhältnissen gegenwärtig noch keinen Zweck. Ich müsste unter allen Umständen Ansichten äußern und Meinungen abgeben oder zur Geltung bringen und das könnte mir vielleicht so gedeutet werden, als wollte ich mich mit denselben an eine bestimmte Adresse wenden. Nichts aber liegt mir ferner als dies, ja ich möchte sogar den Schein einer solchen Absicht vermieden sehen.

Wenn wir den Plan der Donau im Weichbilde von Wien betrachten (Plan I), so müssen wir sagen, daß die Donau, so wie sie heute noch besteht, unbedingt in dem gegenwärtigen Zustande für alle Zeiten kaum bleiben wird und bleiben kann. Wir haben heute noch das alte, abgebaute Donaubett an der Grenze des Marchfeldes, wir haben das Inundationsgebiet gegenüber der projectirten Donaustadt und endlich den Donaucanal, der nunmehr einer besseren Ausgestaltung zugeführt werden soll. Von eigentlichen Häfen für die große Schiffahrt ist aber selbst heute noch nicht die Rede.

Der Donaucanal mit seinen Häfen.

Nachdem die ganze Frage in mehrere Theile zerfällt, möchte ich zuerst vom Donaucanal sprechen. Der Donaucanal wird allerdings als Winterhafen bezeichnet, und es ist nicht zu leugnen, daß er besser sein wird als gar nichts; aber als Hafen sind die langen schmalen Canalhaltungen für einen beträchtlichen Verkehr nicht geeignet, da braucht man ausgeweitete Bassins, in denen ein Hafenbetrieb möglich ist.

Bezüglich der Canalhaltungen habe ich mir gedacht, die Schleusen in folgender Weise anzuordnen: die erste unterhalb des Schwimmthores, die zweite in der Nähe des Franz Josefbahnhofes, die dritte oberhalb der Kaiser Josefsbrücke, die vierte und letzte, oberhalb des Austrittes des Canals in den Winterhafen, wie dies der Plan II zeigt.

Es entsteht hiedurch zunächst eine kurze Haltung, welche in der Brigittenau mit zwei Hafenbassins für den Oberlandverkehr der Ruderschiffe, für den Holz-, Floß- und Steinverkehr versehen ist. Auch wegen dieser Häfen müsste der Nordwestbahnhof fallen. Man wende nicht ein, daß die Gründe dort schon vielleicht etwas zu theuer seien für Hafenzwecke; ja, meine Herren, Zinspaläste kann man überall bauen, Häfen für Wien aber nur an der Donau und für den Oberlandverkehr zweckmäßig nur mehr an dieser Stelle. Für einen Theil des Erlöses des Nordwestbahnhofes und den Mehrerlös der Donaregulirungsgründe kann diese Commission, deren Aufgabe es doch ist, für die Herrichtung der Donau als Verkehrsader zu sorgen, mit Leichtigkeit diese Häfen errichten; übrigens lässt sich da auch im Wege von Grundtauschen gar Manches befördern, wenn man nur erst zur Erkenntnis gelangt ist, daß Häfen nothwendig sind.

Die zweite Canalhaltung ist eine längere, auf welcher sich ein intensiver Localverkehr mit kleinen Booten, entlang dem Stadtgebiete vom unteren Prater bis hinauf zum Franz Josefbahnhof abwickeln könnte; in diesem Theile würden auch die Stromhäuser liegen. Dann käme eine kürzere, dritte Canalhaltung und unter dieser, bzw. von derselben seitlich die projectirten Canalhäfen, ganz unten der Winterhafen, eventuell Fremdenauer Hafen, im Terrain der Simmeringerhaide der Simmeringer- und noch weiter aufwärts oberhalb der Staatseisenbahn der Erdberger Hafen.

Die Häfen selbst würden unten, vom Strome aus, direct zugänglich sein, so daß mit Remorqueuren mit ihrem Anhang im Gange zu jeder Zeit eingefahren werden kann. Dies setze ich als Bedingung für einen Stromhafen bei Wien voraus. Beim Retiriren vor dem Eisgang darf es nicht auf ein mühevolles, zeitraubendes Durchschleusen jedes einzelnen Fahrzeuges, um es vom Strom aus in Sicherheit zu bringen, ankommen.

Im officiellen Verkehrsprogramm ist dagegen die Lage der Schleusen (Plan I) im Donaucanale eine andere. Die erste Schleuse soll selbstverständlich hinter dem Schwimmthor angelegt werden, die zweite käme an die Stelle des jetzigen Kaiserbades unterhalb der Augartenbrücke, die dritte oberhalb der Staatseisenbahnbrücke, die letzte am Ende des Canales. An Häfen sind nur der seinerzeit schon zur Ausführung bestimmte Winterhafen am Ende des Canales und neuester Zeit, wie ich zu meiner Freude hörte, ein Hafen im Gebiete des Erdberger-Mais, oberhalb der dritten Schleuse, in Aussicht genommen.

Mit der Canalisirung des Donaucanales geht Hand in Hand die Frage der Uraithscanäle und es ist nothwendig, hierüber einige Worte zu sprechen. Sie wissen, meine Herren, daß die Uraithscanäle der Stadt in zwei große Hauptcanäle zusammengefasst werden, von denen der eine am linken Donaucanalufer, der andere Hauptcanal der Stadt am rechtsseitigen Canalufer herabführen sollen. Es ist nun in Rücksicht auf eventuelle zukünftige Hafenanlagen nicht gleichgiltig, in welcher Distanz vom Donaucanal diese Hauptcanäle geführt werden. Der linksseitige geht wohl anstandslos am Ufer entlang herab, der rechtsseitige aber muss, wenn seinerzeit Hafenanlagen dort möglich sein sollten, ein beträchtliches Stück weiter landeinwärts angelegt werden und parallel zum Canal herabführen. Die Geldbewilligungen für diese Canäle sind erfolgt, aber wie dies bei uns so häufig üblich, nur für einen Theil derselben. Die Ausmündung dieser Canäle soll vorläufig in die letzte Schleusenhaltung unterhalb der Staatseisenbahnbrücke geschehen. Nun bitte ich zu bedenken, daß der ganze concentrirte Canalinhalt, — nicht wie jetzt verdünnt, — dort in das gestaute, nicht wie jetzt rasch fließende, sondern fast stagnirende Wasser der letzten Canalhaltung entleert werden soll. Und, meine Herren, wissen Sie, welcher Ort dies ist? Gerade oberhalb unseres Fremdenauer Turiplatzes; da kommen Personen sensibler Art hin, und man kann überzeugt sein, daß dies bei den Frühjahrs- und Herbst-Meetings zu gewaltigen Bedenken Anlass geben wird. Jedenfalls dürfte unser geehrtes Stadtbauamt bald in der Lage sein, mit Erfolg um die Verlängerung des Canals einkommen zu können.

Digitized by Google

Das Schwimmthor im Donaucanal.

Bevor ich mich vom Donaucanal zum Hauptstrom mit seinen Häfen, nach meinem Vorschlage wende, sei es mir gestattet, einer Einrichtung zu gedenken, welche sich seit der Zeit ihrer Verwendung auf's Beste bewährt hat, und welche erst im heurigen Winter mit seinem enormen Eingang glänzende Proben ihrer Tüchtigkeit abgelegt hat. Ich meine, wie Sie wissen, das für die Sicherheit des Canals und seiner Anlagen, wie für die tiefgelegenen Stadttheile so wichtige Schwimmthor bei Nußdorf.

Ich bringe in Folgendem eine Modification, bezw. Ergänzung der Construction des Schwimmthores vor, und zwar deshalb jetzt, weil dieser Zeitpunkt, wo man an die definitive Lösung der Donaucanal-Frage zu schreiten sich anschickt, als der geeignetste erscheint, um auch bezüglich dieser Absperrvorrichtung Stellung zu nehmen. Dieses bewährte und erprobte Hilfsmittel verdient bei der nunmehrigen Neugestaltung der Dinge im Canal weiter verwendet zu werden; es sollte jedoch den neuen Verhältnissen angepasst und nach den gemachten Erfahrungen ausgestaltet, bezw. ergänzt werden, wie ich dies jetzt vorzuführen die Ehre habe. Ich bin der ganzen Frage gegenüber von Anfang an nicht fremd geblieben; in den Jahren 1870 und 1871 wurde ich als Marine-Ingenieur den Arbeiten zugezogen und habe den ersten Entwurf für das Thor, welcher in seinen hauptsächlichsten Dimensionen so geblieben ist, seinerzeit geliefert. Herr Hofrath Baron Engerth hat übrigens, wie bekannt, meiner Thätigkeit hiebei im Vereine gedacht. Bei der weiteren Entwicklung der Frage hat sich später die Nothwendigkeit ergeben, das Nadelwehr einzubauen und dasselbe hat auch in wirklich guter und befriedigender Weise functionirt. Ich muss aber sagen, daß mir die Idee des Nadelwehres nie gut gefallen hat, ich habe deshalb im Jahre 1876 schon eine speciellе Idee, auf die ich jetzt zurückkomme, zum Ausdruck gebracht.

Es ist nämlich eine fatale Sache bei den schwierigen Verhältnissen im Winter, bei den wechselnden Wasserständen und Einstauungen das Thor zu heben und zu senken, wie es jetzt nothwendig ist. Auch schien mir die Construction der Nadelwehre mit ihren Details zu subtil und zu complicirt gegenüber den mächtigen elementaren Kräften, die da in Wirksamkeit treten. Meine Studien waren also schon damals dahin gerichtet, die guten und vorzüglichen Eigenschaften des Schwimmthores zu benützen, dasselbe aber durch eine feste ergänzende Construction so auszugestalten, daß diese erwähnten Uebelstände in Hinkunft vermieden werden. Aus der Skizze Fig. 9 ist das Schwimmthor mit seiner jetzigen Einrichtung, dem Nadelwehr, und aus Skizze Fig. 10 das Schwimmthor, wie es nach meinem Vorschlage ergänzt werden sollte, ersichtlich. Die Ergänzung besteht darin, daß das Schwimmthor auf einen unter dem Boden desselben, in einer bestimmten Distanz angebrachten, zellenartigen zweiten Schwimmkörper, einen allseits geschlossenen Caisson, aufgesetzt wird und mit diesem fest verbunden, nun einen einzigen schwimmenden Körper bildet.

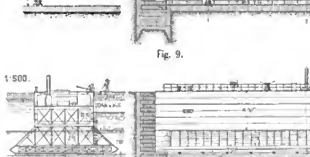


Fig. 9.

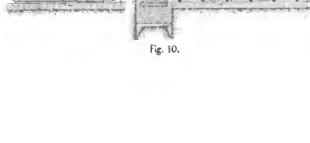


Fig. 10.

Fig. 11 und Fig. 12 zeigen das Schwimmthor, das bestehende und das modificirte, freischwimmend. Der Unterkörper

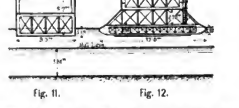


Fig. 11. Fig. 12.

des Schwimmthores ist ein niederer, nur 1·30 *m* hoher geschlossener Körper, viel breiter wie das darüber befindliche Schwimmthor selbst und flachbauchartig gestaltet. Sein Deplacement ist so groß, daß er bei einer Tauchung von circa 1·10 *m*, wobei dieser Körper also mit seiner flachen Oberfläche, seiner Decke, nur 20 *cm* über das Wasser ragt, sein eigenes Gewicht und das Gewicht der zwischen dem Unterkörper und dem alten Schwimmthore fest eingebauten Gitterconstruction und noch dazu das Gewicht des bestehenden Thores zu tragen vermag. Deshalb wird seine Breite eine so beträchtliche. Die zwischen dem Unterkörper und dem Schwimmthore eingebaute Gitterconstruction ersetzt in sicherer Weise das jetzt bestehende Nadelwehr.

Soll das Schwimmthor bei Eisgang oder Hochwasser in Function gesetzt werden, so wird es so wie jetzt an die Widerlagsnäher (Stemmthor) festgelegt, sodann aber unter allen Verhältnissen durch Einlassen von Wasser in den Unterkörper gesenkt, bis es auf den, unter dem Boden des unteren Körpers angebrachten Schwellen, auf der Betonsohle aufsitzt. In diesem Zustande bleibt das Thor unter allen Verhältnissen sitzen, bis es wieder außer Action treten soll. Im Winter und bei gewöhnlichen Wasserständen wird nur in die Unterbodenzellen Wasser eingelassen; erst wenn das Hochwasser etwa 3 *m* über Null überschritten sollte, ist auch eine theilweise Wasserfüllung des oberen, alten Schwimmthores erforderlich. Steinballast hätte nicht mehr in Anwendung zu kommen, auch wäre das obere bestehende Thor von den für das Nadelwehr nothwendigen Einrichtungen zu entlasten.

Das Wasser strömt zum Canal, wie man sieht, theils in geringerer Menge unter dem Unterboden zwischen den Auflageschwellen, in der größeren Menge aber zwischen der eingebauten Gitterträgern, zwischen der unteren und oberen Construction hindurch. Der Durchflussquerschnitt ist für alle Fälle so gewählt, daß selbst bei ganz offenem Canal ohne Seilessen, die durch den Durchflussquerschnitt erzielte Depression an der Ferdinandsbrücke jene Höhe nicht überschreiten könnte, die jetzt durch das Thor erzielt wurde. Es ist noch zu erwähnen, daß die Oberkante des solchergestalt modificirten Schwimmthores auf 20 Fuss fürlich ober Null liegt, welche einer längst als Bedürfnis angesehenen Erhöhung der Canal-Quaimäuer beim Schwimmthor entspricht. Auch der Sporn bei Nußdorf sollte um ein beträchtliches Stück verlängert werden, um eine längere Eisbarre als jetzt vor dem Thore am Eingang des Donaucanals zu erzielen.

Fig. 13 und Fig. 15 zeigen das bestehende und das nach meinem Vorschlage modificirte Schwimmthor in jenen kleinsten Wasserständen, bei welchen die Zufüllung überhaupt noch möglich ist. Für das bestehende Schwimmthor ist dies bei circa 1·50 *m* unter Null, bei dem modificirten Schwimmthor aber noch bei 2·50 *m* unter Null der Fall. Es kann also bei sehr kleinem Wasser im Spätherbst nach meinem Vorschlage der Canal für die Schiffahrt viel länger offen bleiben, als dies jetzt der Fall ist.

Digitized by Google

Die Skizze Fig. 14 zeigt das Schwimmthor mit seiner provisorischen Barrikade, bei dem Hochwasser am 5. Jänner 1883 von 5.34 *m* über Null, wobei also die Quaimauer schon um circa 0·60 *m* überronnen war.

1 : 500.

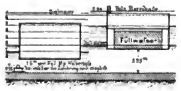


Fig. 13. Fig. 14.

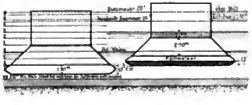


Fig. 15. Fig. 16.

Fig. 16 zeigt das modificirte Schwimmthor bei Hochwasser mit theilweiser Füllung des unteren Bodens, wobei bemerkt wird, dass eine Füllung von 0·50 *m* im Unterboden einer Mehrtauchung des ganzen Schwimmthores von circa 1 *m* entspricht.

Die Häfen am Hauptstrom und der Hochwassercanal an Stelle des alten Donaubettes.

Ich wende mich nun dem Hauptstrom und seinen Hafenanlagen zu. Auch in dieser Sache muss ich auf das im vorigen Jahre in meiner Abhandlung Gesagte verweisen und recapitulire nur kurz das Wesentliche.

Ich habe mir als definitive, für alle Zeiten geltende Lösung der Donaufrage an dieser Stelle gedacht, daß das alte Flussbett an der Marchfelderseite als Hochwassercanal wieder aufgemacht werde und an Stelle des gegenwärtigen, wenig leistungsfähigen breiten Inundationsterrains Hafenanlagen direct am Strom, sowie der sogenannte Kaisermühlenhafen im alten Kaisermühlenwasser auf der Donauinsel angelegt werden, wie dies der Plan II zeigt.

Dadurch wird erst die Stadt à cheval des Flusses gesetzt und gegenüber der Donaustadt und den Stromanlagen am rechten Ufer auch auf der Inselseite eine Hafenstadt mit ihren Etablissements und Spelchern ermöglicht, wie sie der Donau- und Canalverkehr der Zukunft sicher benöthigen wird. Dies zunächst p l a u d i c h festzustellen, um es für die Zukunft möglich zu machen, halte ich für eine der Hauptaufgaben der ganzen großen Action für die Entwicklung der Stadt. Sie werden mich aber fragen, was haben diese großen Häfen mit ihren beträchtlichen Flächen und ihrer Ufrausdehnung für einen Zweck, sind sie nicht im Vergleiche so vieler bekannter Seehäfen zu groß projectirt?

In dieser Hinsicht möchte ich, um Sie von der Unzulässigkeit des Vergleiches von Strom-, also Binnenhäfen mit Seehäfen bezüglich ihrer Fläche und Ufrausdehnung zu überzeugen, das Folgende vorführen. In der Zeichnung, Fig. 17, ist ein Seedampfer

1 : 2000.

Fig. 17.

von etwa 3500 *t* Tragfähigkeit und ein größerer Donau-Remorqueur in der Längenansicht im gleichen Maßstabe eingezeichnet. Wie mächtig ist das Seeschiff, wie klein der Flussdampfer!

Aus der Fig. 18 ersieht man schon, daß im Querschnitt der Flussdampfer über seine Radkästen so breit ist, als das große Seeschiff. Besieht man aber den Grundplan der Fahrzeuge (Fig. 19), so erkennt man, daß auf derselben Fläche, wie der Seedampfer, knapp zwei der Flussdampfer von etwa 350 *t* Deplacement Platz finden; auf die Hafenfläche, welche die Fahr-

1 : 1000.

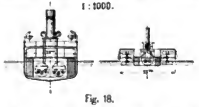


Fig. 18.

Fig. 19.

zeuge einnehmen und auf die Uferlänge, welche sie beanspruchen, kommt es aber beim Vergleiche vor Allem an. Nun aber ist in diesen beiden Zugdampfern nicht ein Kilogramm Ladung enthalten, während der Seedampfer 3500 *t* in seinem Raume unterbringt. Die Ladung von 3500 *t*, die am Fluss in den Hafen gebracht werden soll, ist auf Schleppschiffen verladen. Und nun sehen Sie in der Skizze, Fig. 20, sechs Donauschleppe, zu der größeren Gattung

1 : 2000.

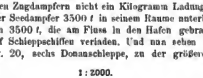


Fig. 20.

gehörend, welche bei 20 Decimeter Tiefgang knapp die 3500 *t* Ladung des Seedampfers aufzunehmen vermögen. Welche Fläche diese Fahrzeuge im Hafen beanspruchen, im Vergleich zum Seeschiff und zu den Zugdampfern, ist nun leicht erkennbar.

Das ist aber nun noch ein sehr günstiger Fall, denn mit 20 Decimeter Tiefgang kann in den seltensten Fällen gefahren werden, das ist der Tiefgang für die ungarische Donau.

In der oberen Donau von Gönyö aufwärts sind in der Herbstzeit, also in der Zeit der eigentlichen Schiffahrts-, der Getreidecampagne, Tiefgänge von 16 und 14 Decimeter die häufigeren.

1 : 2000.

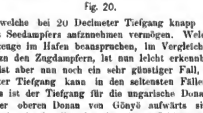


Fig. 21.

In Fig. 21 sind nun sechszehn Donauschleppe im Vergleich zum Seedampfer (alles im gleichen Maßstabe) gezeichnet, welche beim Tiefgang von 14 Decimeter die 3500 *t* Ladung zu tragen

Digitized by Google

vermögen. Rechnen Sie hiezu die Zugdampfer selbst, die nöthig sind, diese Ladung in oberen Stromlauf nach Wien zu bringen — es wären in diesem Falle mindestens fünf Zugdampfer erforderlich — und vergleichen Sie dann die Fläche aller dieser Fahrzeuge zusammengenommen mit jener des einzigen Seedampfers von der gleichen Tragkraft, so werden Sie erkennen, daß Binnenhäfen, namentlich aber solche an einem für die Schiffahrt so ungünstigen Strom wie die obere Donau ganz andere Flächen erheischen als Seehäfen und mit diesen in der Leistungsfähigkeit nicht verglichen werden können.

Dazu kommt noch, daß in den Flusshäfen ja noch für die Aufnahme einer großen Zahl Beiboote, Lichterschiffe, Bagger mit ihren Schotterplätzen, Arbeitsflöße etc. gesorgt werden muss, was alles sehr viel Platz beanspruchi.

Ich komme nun zur Frage des Hochwassercanals an Stelle des alten, abgebanten Strombettes. In dieser Hinsicht muss man zwei Momente auseinander halten: die Wirkungsweise dieses Bettes beim Hochwasser und seine Function bei Eisgang. Was die Leistungsfähigkeit des gegenwärtigen, jenseitigen seichten Inundationsgebietes noch eine sehr geringe, da das Wasser darüber, zu Folge der ungünstigen Reibungsverhältnisse auf dem flachen Boden nur mit sehr geringer Geschwindigkeit abströmt. Im Hochwassercanal würden die Wässer über die blos ein Meter über Null heraufreichenden Grundwässer mit schon sehr großer Geschwindigkeit wegströmen. Die Hochwasserquerschnitte würden bei einem Wasserstande von 3·80 *m* über Null in diesen beiden Fällen nahezu die gleichen sein, doch wäre die Leistungsfähigkeit des Hochwassercanales eine unvergleichlich günstigere.

Bezüglich des Winters und Eisganges wird aber der Einwand gemacht, daß sich möglicher Weise die Verhältnisse ungünstiger gestalten könnten. Ich theile diese Ansicht nicht. Niemand wird leugnen, daß die Stromzersplitterung die Ursache von Eisstellungen bildet. Auf der ganzen österreichischen Donau kommt bei dem raschen Laufe des Flusses seit Decennien nirgends eine Eisstellung vor. Der Stoß baut immer von unterhalb Preßburg von den Armen der Schüttinsel an nach aufwärts. Man muss nicht so weit gehen, die Theilung eines Stromes in thunlichst erhalten, stets regelmäßigen Stromläufen als Stromzersplitterung auszugeben. Der Stoß stellt sich bei Nieder-, höchstens Mittelwasser, also während eines Wasserstandes von weniger als einem Meter oder Null. In diesem Falle führt das Hochwasserbett bei der Eisstellung gar nichts ab. Bei bedeutend höheren Ständen hat aber der Strom die Kraft, das Eis abzuschieben und ist die Gefahr einer übermäßigen Stauung vorhanden, so besitzt der Hochwassercanal diese mit seinen tiefen Querschnitten am besten.

Uebrigens erheischt auch schon die Canalisirung des Donaucanals eine Stellungnahme zu dieser Frage, da die Hochwässer, welche jetzt der Canal noch abgeführt hat, vom Strombett und Inundationsgebiet, welches aber nicht genügend leistungsfähig ist, dann übernommen und bewältigt werden müssten.*)

*) Es dürfte hier angezeigt sein, speciell zu betonen, daß das alte Donaubett zu der öfter schon geörterten Errichtung von Häfen nicht geeignet erscheint, da diese Häfen durch die breite Vorlage des Inundationsgebietes vom Strome getrennt wären, und die Zugänglichkeit dieser Häfen nach jedem Eisgang und Hochwasser, wegen der unvermeidlichen Verschotterung auf längere Zeit vollkommen in Frage gestellt erscheinen würde. Diese Häfen müssten im Inundationsdamm gegen den Strom zu, auch eine Absperrung erhalten, entsprechen also nicht der wichtigsten Bedingung, d. i. daß man in den Häfen mit Zugschiffen im Anhang jederzeit frei einfahren könne. Dagegen ließe sich nach dem Vorschlage des Vortragenden an der Stelle, wo der untere Theil des Hochwassercanals mit dem Strom wieder zusammentrifft, gegenüber dem Eingang in den Kaisermühlenhafen, also direct vom tiefen Wasser aus, jener Einlaufcanal als Verhafen mit Schleuse errichten, der anschließend an das zu canalisirende Mühlwasser, das obere Ende des Donau-Oder-Canals.

Straßenzüge.

Nun noch ganz wenige Worte über die wichtigsten Hauptstraßenzüge zur Verbindung der Häfen und der neuen Stadttheile am linken Donauufer. Ich halte die Vornorge hiefür jetzt schon für eine Hauptaufgabe des Verkehrsprogrammes, und erlmsere nur daran, wie viele Millionen mangeln dieser Vorsicht beispielsweise Budapest jetzt für Häusereinlösungen ausgeben muss, um dieser Stadt die neuen Donaubrücken zu schaffen, deren sie bedarf.

Zu den bestehenden zwei Donaubrücken für den Straßenverkehr: der Franz Josefsbrücke im Norden, zum Anschluss des nördlichen Endes der Gürtelstraße, und der Kronprinz-Rudolfsbrücke in der Verlängerung der Praterstraße, dürften in Zukunft (in den nächsten Decennien) noch folgende drei Straßenbrücken nöthig werden (Plan II). Die eine in der Verlängerung der Innstraße ist bereits in Aussicht genommen. Die zweite, ich möchte sagen, naturgemäße, wäre als Pendant zu der obigen, fast in gleicher Entfernung, nämlich circa einen Kilometer wie diese von der Kronprinz Rudolfsbrücke, nur stromabwärts gelegen, in Verbindung mit der Anstellungsstraße (ehemaligen Feuerwerksallee) anzulegen.

Diese beiden Strombrücken für den Straßenverkehr denke ich mir in Rücksicht auf den freien Schiffsverkehr im Strom und in den Stromhäfen, als grandiose Drahtseilbrücken, welche in einer Spannweite sowohl den Strom als auch den Hafen übersetzen, ausgeführt, und würde jede Brückenconstruction außer von dem auf beiden Ufern in den Rampen verankerten Seilen, durch einen gewaltigen Mittelpfeiler, der sich am Trennungswerk zwischen Hafen und Strom befindet, getragen werden, wie dies ungefähr die Skizze (Fig. 22) zeigt.

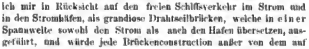


Fig. 22.

Endlich wäre auch noch eine dritte Brücke im Zuge einer wichtigen Hauptverkehrsader, nämlich jener Straße, welche ich mir als die Verbindung des südlichen Endes der Gürtelstraße mit den Stromhäfen, der Colonie Kaisermühlen und dem Marchfelde mit seinen neuen Stadttheilen errichtet denke, anzulegen. Auch diese Brücke würde von der letztgenannten wieder etwas über einen Kilometer weit entfernt sein. In solchen Abständen werden in Wien Donaubrücken in Zukunft gewiss nöthig werden und darum sollte man für dieselben vorsorgen. Der Prater ist ein so herrliches Bijou, daß er ja nur geschont werden soll, und es ist begreiflich, daß man eine Lastenstraße nicht mitten durch den Prater legen kann. Wenn aber dieser letztere Straßenzug in einer solchen Höhe durch den Prater geführt wird, wie etwa die Staatseisenbahn durch denselben, auf einem Dammkörper mit möglichst vielen Durchlässen, durch Bäume und Anlagen gedeckt, so daß man im Prater gar nichts davon wahrnimmt, dann ist eine so gestaltete wichtige und nothwendige Verbindungsstraße wohl zulässig und durchführbar.

Damit bin ich nunmehr am Schlusse meiner Ausführungen angelangt. Ich kann nur den Wunsch aussprechen, daß diese heutigen Ausführungen, wie auch die Beschlüsse unseres Ausschusses im Vereine jene Beachtung erfahren, die sie im Interesse der guten Sache, die wir vertreten, verdienen. Ich könnte keine Satisfaction darin finden, wenn ich an meine Anregungen vom vergangenen Jahre und an meine jetzigen Ausführungen, die auf Grund ernster und eingehender, ohne Ueberhastung gemachter Studien erfolgten, nur erinnern könnte, mit dem Beisatze „Zu spät“. In allen Fällen soll es an mir nicht fehlen, daß die Erinnerung an dieselben wach erhalten bleibe. Und nun danke ich Ihnen für die Aufmerksamkeit, mit der Sie meinen Ausführungen bis zum Schlusse gefolgt sind.

---

ungefähr von Groß-Enzersdorf aufwärts, aufnehmen könnte, und in einem weiteren, durch eine Schleuse verbundenen Sack-Canal fortgesetzt, bis in das Donaufeld, entsprechend erweitert zu führen hätte. Auf solche Weise wäre auch die dortige neue Stadtanlage mit dem Strome durch einen Hafenbeckenverbunden, und hätte auch ihre directe Verbindung mit dem Donau-Oder-Canal erreicht.

Digitized by Google

Ueber Förderkosten.

Von Joh. G. Ritt. v. Schoen, k. k. Regierungsrath, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

Es war vor Jahren meine Absicht, eine umfangreichere Schrift über Theorie und Praxis des Erdbaues zu veröffentlichen. In Folge der Uebernahme anderer Aufgaben unterblieb die Beendigung derselben. Nachfolgende Abhandlungen, deren Grundentwicklungen ich bereits im Jahre 1874 machte und auch in meinen öffentlichen Vorlesungen an der k. k. technischen Hochschule zu Brünn bis 1882 zum Vortrage brachte, hätten in jener Schrift über Erdbau Aufnahme finden sollen. Mögen sie nun hier als ein Beitrag zur Lehre über die Förderung erscheinen. Die Einleitung bilde die Ermittlung der zweckmäßigsten Steigung bei gegebener Weite und Höhe der Förderung, weil sich im weiteren hieraf begegen und dies gelegentlich die reducirte Förderweite in Betracht gezogen werden wird.

a)

Die zweckmäßigste Steigung für eine gegebene Förderhöhe oder gegebene Förderweite zu bestimmen, damit die Förderkosten kleinste werden, sobald mit voller Ladung nach der einen Richtung und leer zurückgefahren wird.

Die Förderkosten werden kleinste werden, wenn die resultirende „reducirte", auch „virtuelle" oder „relative" Förderweite genannt, eine kleinste ist. Ist die Zugkraft einer animalischen Arbeitskraft $= P$, die Anzahl der Arbeitskräfte $= N$, das Gewicht der Ladung $= Q_1$, das Gewicht des Fördergefäßes bezw. des Wagens u. d. $= q = \frac{2}{3} Q_1$, das Gewicht der Zugkraft oder des Zugthieres $= p$, z. B. für Pferde von mittlerer Stärke $= 5\,P$, so daß $N p = \psi_1 . Q_1$ und $p = \psi . P$, der Bewegungswiderstandscoëfficient des Förderzeuges auf der Förderbahn $= \varphi$, die Steigung der Förderbahn $\left(\frac{1}{n}\right) = s$ auf die Länge 1.

Soll die Last Q neben der Beförderung auf die Weite w gleichzeitig noch auf die Höhe h längs der Steigung s gehoben werden, wobei $1 : s = w : h$, also $h = w . s$ ist, so lässt sich die Gesammtleistung gleichsetzen der Leistung für die Beförderung derselben Last Q auf eine äquivalente Förderweite, welche man bekanntlich die reducirte Förderweite nennt, hier w_0 bezeichnet, wie nachfolgend berechnet:

$$w . \varphi (Q_1 + q) + h (Q_1 + q) + w \varphi q + h . q = 2 . w_0 . \varphi (Q_1 + q),$$

$$(w \varphi + h) (Q_1 + 2\,q) = 2 . w_0 . \varphi (Q_1 + q),$$

$$\text{daraus } w_0 = \frac{(Q_1 + 2\,q)(w \varphi + h)}{2 . \varphi . (Q_1 + q)} \quad \text{oder}$$

$$w_0 = \frac{1 + 2\,\psi_1}{2\,(1 + \psi_1)} \left(1 + \frac{s}{\varphi}\right) . w \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

Da $w = \frac{h}{s}$, so ist $w_0 = \frac{(1 + 2\,\psi_1)}{2\,(1 + \psi_1)} \left(\frac{h}{s} + \frac{s}{\varphi} . w\right)$. 1a)

Untersucht man nun, für welchen Werth von s die Förderweite ein Minimum wird, so findet man aus

$$\frac{d\,w_0}{d\,s} = \frac{(1 + 2\,\psi_1)}{2\,(1 + \psi_1)} \left\{\left(-\frac{h}{s^2} + \frac{w}{\varphi}\right)\right\} = 0.$$

$$\frac{h}{s^2} = \frac{w}{\varphi} = \frac{h}{s . \varphi}, \text{ daraus } s = \varphi$$

und hierfür die kleinste Förderweite, wenn $s = \varphi$ ausgeführt wird,

$$\min w_0 = \frac{(1 + 2\,\psi_1)}{(1 + \psi_1)} . w = \left(1 + \frac{2\,\psi_1}{1 + \psi_1}\right) . \frac{h}{s} \quad . \quad 2)$$

Da für mittelstarke Pferde die Zugkraft beiläufig $\frac{1}{5}$ des Eigengewichtes ist, kann $N p = 5\,\varphi (Q + q)$ gesetzt, wo Q die mittlere Zugkraft auf horizontaler Bahn bezeichnet, und daraus $\psi_1 Q_1 = 5\,\varphi (1 + \psi_1)$ und

$$\varphi_1 = 5\,\varphi \frac{(1 + \psi_1)}{Q_1} \text{ gerechnet werden.}$$

Wird für die Bestimmung der reducirten Förderweite allein nur das Ladungsgewicht Q_1 in Betracht gezogen, also $(w \varphi + h)(Q_1 + 2\,q) = 2\,w_0 \varphi\, Q_1$ gesetzt, dann würde sich ergeben

$$w_0 = \frac{1 + 2\,\psi}{2} \left(1 + \frac{s}{\varphi}\right) w = \frac{1 + 2\,\psi}{2} \left(w + \frac{h}{\varphi}\right). \quad 3)$$

$$w_0 = \left(\frac{1 + 2\,\psi}{2}\right) \left(\frac{h}{s} + \frac{s . w}{\varphi}\right). \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

wobei das Eigengewicht der Zugkräfte unberücksichtigt ist.

Für $s = \varphi$ wird entsprechend

$$\min w_0 = (1 + 2\,\psi) w = (1 + 2\,\psi) \frac{h}{s} \quad . \quad . \quad 5)$$

z. B.: $\psi = \frac{1}{2}$, $\varphi = 0{\cdot}04 = s$, $\min w_0 = 2\,w$, $\min w_0 = 50 . h$, was für Handkarrenförderung angenommen werden kann,

$\psi = \frac{1}{2}$, $\varphi = 0{\cdot}03 = s$, $\min w_0 = 66{\cdot}67 . h$ für Pferdekarren.

$\psi = \frac{1}{2}$, $\varphi = 0{\cdot}007 = s$, $\min w_0 = 285{\cdot}7 . h$ für Förderbahnen (Diesbahnen).

$\psi = 1$, $\varphi = 0{\cdot}04 = s$, $\min w_0 = 3 . w = 75 . h$.

Um die häufig gebrauchte Form $w_0 = w + C . h$ zu berücksichtigen, wäre für Hinfahrt mit Ladung und leere Rückfahrt bei Außerachtlassung der Eigengewichte der Zugkräfte:

$$w_0 = \left(\frac{1 + 2\,\psi}{2}\right) \left(w + \frac{1}{\varphi} . h\right) = \left(\frac{1 + 2\,\psi}{2}\right) \left(\frac{h}{s} + \frac{s}{\varphi} . w\right) \quad 4)$$

wobei für $s = \varphi$ sich ergibt

$$\min w_0 = w + 2\,\psi\, w = w + \frac{2\,\psi}{s} . h \quad . \quad . \quad 6)$$

Z. B.: für $\psi = \frac{1}{2}$ gesetzt,

$$\left.\begin{array}{l} \varphi = 0{\cdot}1 = s, \\ \text{für Schiebkarren auf Erdwegen wird } \min w_0 = w + 10 . h, \\ \varphi = 0{\cdot}04 = s, \\ \text{für Schiebkarren auf Laufbrettern bei günstigen Wetter} \\ \min w_0 = w + 25 . h, \\ \varphi = 0{\cdot}02 = s, \\ \text{für Schiebkarren auf schlüpfrigen Laufbrettern} \\ \min w_0 = w + 50 . h, \end{array}\right\} \quad 7)$$

welche Formeln mit der altangewendeten für die Bestimmung der reducirten Förderweite w_0 übereinstimmen, wenn auf die Höhe h und Weite w voll hin und leer zurückgefördert wird. Aus dieser einfachen Ableitung ergibt sich allgemein, daß die Steigung gleichgroß dem Bewegungswiderstands-Coëfficienten gemacht werden müsse.

b)

Ermittlung der Ladung von Fördergefäßen, damit die Förderkosten kleinste werden für horizontale Förderbahn, wenn die eine Fahrt beladen, die Rückfahrt leer geschieht.

Die zweckdienlichste Ausnützung animalischer Kräfte auf horizontaler Förderbahn vorausgesetzt, bezeichne: t Stunden die tägliche mittlere Arbeitszeit der mittleren Zugkraft entsprechend, P die mittlere Zugkraft, c die mittlere Geschwindigkeit, Q die

Digitized by Google

mittlere zu ziehende Last, φ den Bewegungswiderstands-Coëfficienten abhängig von der Beschaffenheit der Förderbahn und der Fördergeräthe, m die Stundenzahl, während welcher wirklich gearbeitet wird, also die wirkliche Arbeitszeit, q das Wagengewicht, N die Anzahl der Zugkräfte. Es ist dann die Zugkraft

$$N.P = \varphi\,(Q+q) \text{ und } Q = \frac{N.P - \varphi.q}{\varphi}.$$

Findet nun die Ladungsfahrt mit einer Geschwindigkeit c_1 statt, so wird die Ladung Q_1 eine der Zugkraft NP entsprechende sein, deren Grösse mit Benützung der Maschek'schen Krafformel bestimmbar ist.

Nach Maschek ist die erforderliche Zugkraft

$$NP_1 = NP\left(3 - \frac{c_1}{c} - \frac{m}{t}\right),$$

wird $m = t$ genommen, so ist

$$NP_1 = N.P\left(2 - \frac{c_1}{c}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 8)$$

Entsprechend wird für die Leerfahrt zurück mit der Geschwindigkeit c_2 eine andere Zugkraft P_2 erforderlich und

$$NP_2 = NP\left(2 - \frac{c_2}{c}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9)$$

N Zugthiere ziehen die Last $Q_1 + q$, bestehend aus der Last Q_1 und dem Gewichte des Fördergeräthes q als z. B.: eines Wagens auf horizontaler (ebener) Bahn, daher haben diese nachfolgende Zugkräfte zu entwickeln u. zw. bei der Ladungsfahrt

$$NP_1 = \varphi\,(Q_1 + q) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 10)$$

bei der Leerfahrt zurück

$$NP_2 = \varphi\,.\,q \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 11)$$

Nach Gleichsetzung mit 8) und 9) können daraus c_1 und c_2 bestimmt werden

$$NP_1 = \varphi\,(Q_1 + q) = NP\left(2 - \frac{c_1}{c}\right) \text{ und}$$

$$NP_2 = \varphi\,q = NP\left(2 - \frac{c_2}{c}\right), \text{ also}$$

$$c_1 = c\left[2 - \frac{\varphi\,(Q_1 + q)}{N.P}\right] = c\left[2 - \frac{(Q_1 + q)}{Q + q}\right]. \quad 12)$$

$$c_2 = c\left[2 - \frac{q}{Q + q}\right] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 13)$$

Bezeichne weiters f die Kosten einer bewegenden Kraft, V das Volumen bzw. die Ladefähigkeit, w die Förderwegslänge und werde der Zeitverbrauch zum Ingangbringen, Be- und Entladen des Fördergeräthes mittelbar berücksichtigt, ohne dafür besondere Werthe in die Ableitung einzusetzen, indem etwa die Förderlänge um eine entsprechende Länge vergrössert in die Rechnung eingeführt würde, so lassen sich allgemein die Förderkosten für die Volumeneinheit nach bekannten Formeln rechnen

$$K = \frac{f}{m\,.\,V}\left(\frac{2\,.\,w}{c}\right), \text{ wobei } \frac{2}{c} = \frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} \left.\begin{array}{l} \\ \\ \end{array}\right\} 14)$$
$$V = \frac{Q_1}{\varkappa}\ .$$

Obige Werthe eingesetzt, wird

$$K = \frac{f\,.\,w\,.\,\varkappa}{c\,.\,m\,.\,Q_1}\left[\frac{1}{2 - \dfrac{Q_1 + q}{Q + q}} + \frac{1}{2 - \dfrac{q}{Q + q}}\right],$$

$$K = \frac{f\,.\,w\,.\,\varkappa\,(Q + q)}{m\,.\,c\,.\,Q_1}\left[\frac{1}{2\,(Q + q) - (Q_1 + q)} + \frac{1}{2\,(Q + q) - q}\right] 15)$$

Sollen nun die Förderkosten kleinste werden, so muss die Ladung Q_1 dementsprechend bestimmt sein. Es ist also jener Werth Q_1 zu suchen, für welchen K ein Minimum wird. Um die Differentiation durchführen zu können, ist eine zweckdienliche Umgestaltung der Gl. 15) vorzunehmen. Setzt man $2\,(Q + q) = \beta$, $\beta - q = \beta_1$, so ist

$$K = \frac{f\,.\,\varkappa\,.\,w}{m\,.\,c}\,(Q + q)\left[\frac{1}{Q_1\,[2\,(Q + q) - (Q_1 + q)]} + \frac{1}{Q_1\,[2\,(Q + q) - q]}\right]$$

$$\text{oder } K = \frac{f\,.\,\varkappa\,.\,w}{2\,.\,m\,.\,c}\,\beta\left[\frac{1}{Q_1\,(\beta_1 - Q_1)} + \frac{1}{Q_1\,.\,\beta_1}\right] \quad . \quad 15\,a)$$

$$\beta_1 = 2\,(Q + q) - q = 2\,Q + q,$$

$$\text{Nun ist } \frac{d\,K}{d\,Q_1} = 0, \text{ also } \frac{2\,Q_1 - \beta_1}{(\beta_1 - Q_1)^2} = \frac{1}{\beta_1}$$

$$2\,\beta_1\,Q_1 - \beta_1{}^2 = \beta_1{}^2 - 2\,\beta_1\,Q_1 + Q_1{}^2$$

$$Q_1{}^2 - 4\,\beta_1\,Q_1 + 2\,\beta_1{}^2 = 0$$

$$\text{und } Q_1 = 2\,\beta_1 \pm \beta_1\sqrt{2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 16)$$

$$\text{oder } Q_1 = \beta_1\,(2 - \sqrt{2}) = 0{\cdot}5858\,.\,\beta_1 = 0{\cdot}5858\,(2\,[Q + q] - q)$$

$$\text{also } Q_1 = 0{\cdot}5858\,(2\,Q + q) = 1{\cdot}172\,Q + 0{\cdot}586\,.\,q \quad . \quad 17)$$

Damit die Förderkosten kleinste werden, darf also für horizontale Bahnen die Ladung (für eine Ladungsfahrt und leere Rückfahrt) max $Q_1 = 1{\cdot}17\,Q + 0{\cdot}58\,.\,q$ betragen, wonach sich die Minimal-Förderkosten rechnen lassen. Je nach dem Verhältnis des Eigengewichtes q zur Maximal-Ladung Q_1

$$\left.\begin{array}{l} q = \dfrac{Q}{4} \text{ ergeben sich die Maximal-Ladungen } Q_1 = 1{\cdot}318\ Q \\ q = \dfrac{Q}{2} \quad " \quad " \quad " \quad " \quad " \quad Q_1 = 1{\cdot}465\ Q \\ q = \dfrac{3}{4}\,Q \quad " \quad " \quad " \quad " \quad " \quad Q_1 = 1{\cdot}611\ Q \\ q = Q \quad " \quad " \quad " \quad " \quad " \quad Q_1 = 1{\cdot}757\ Q \end{array}\right\} 18)$$

und für einen mittleren Werth von q wird $Q_1 = 1{\cdot}54\ .\ Q$

c)

Ermittelung der Ladung von Fördergefässen, damit die Förderkosten kleinste werden, für Förderungen über Steigungen unter Berücksichtigung der mittleren Zugkraft, wenn eine Fahrt beladen, die Rückfahrt leer geschieht.

Wir nehmen den ungünstigsten Fall an, daß die Fahrt der Ladung Q_1 mit der Geschwindigkeit v_1 die Steigung aufwärts, die Leer-Rückfahrt thalwärts mit der Geschwindigkeit v_2 geschehe und Zugthiere vom Eigengewichte p in Verwendung seien, im Uebrigen behalten die im Vorangegangenen eingeführten Bezeichnungen ihre Bedeutung.

Es ist bekanntlich

$$c_1 = c\left[2 - \frac{(Q_1 + q)\,(\varphi + s) - N\,.\,p\,.\,s}{N\,.\,P}\right] \quad . \quad 19)$$

$$c_2 = c\left[2 - \frac{q\,(\varphi - s) + N\,.\,p\,.\,s}{N\,.\,P}\right] \quad . \quad . \quad 20)$$

Für $N\,.\,P = \varphi\,(Q + q)$, wobei P und Q für horizontale Bahn gelten, für $p = \mu\,.\,P$ gesetzt, gibt

$$c_1 = c\left[2 + \mu\,.\,s - \frac{(Q_1 + q)\,(\varphi + s)}{\varphi\,(Q + q)}\right],$$

$$c_2 = c\left[2 - \mu\,.\,s - \frac{q\,(\varphi - s)}{\varphi\,(Q + q)}\right],$$

und hiermit $V = \dfrac{Q_1}{\varkappa}$, $\dfrac{2}{c} = \dfrac{1}{c_1} + \dfrac{1}{c_2}$, Gl. 14)

Digitized by Google

$$K = \frac{f \cdot w \cdot \alpha}{m \cdot c \cdot Q_1} \left[\frac{1}{2 + \mu s - \frac{(Q_1 + q)\ (\tau + s)}{\tau\ (Q + q)}} + \frac{1}{2 - \mu s - \frac{q\ (\tau - s)}{\tau\ (Q + q)}} \right], \text{ oder}$$

$$K = \frac{f \cdot w \cdot \alpha \cdot \tau \cdot \beta}{2 \cdot m \cdot c \cdot Q_1} \left[\frac{1}{\tau\ \beta \left(1 + \frac{\mu \cdot s}{2}\right) - (Q_1 + q)\ (\tau + s)} + \frac{1}{\tau - \beta \left(1 - \frac{\mu \cdot s}{2}\right) - q\ (\tau - s)} \right], \text{ oder}$$

$$K = \frac{f \cdot w \cdot \alpha \cdot \tau \cdot \beta}{2 \cdot m \cdot c \cdot Q_1} \left[\frac{2\ \tau\ \beta_1 - Q_1\ (\tau + s)}{\left[\tau\ \beta \left(1 + \frac{\mu \cdot s}{2}\right) - (Q_1 + q)\ (\tau + s)\right] \left[\tau\ \beta \left(1 - \frac{\mu \cdot s}{2}\right) - q\ (\tau - s)\right]} \right] \quad \ldots \quad 21)$$

also

$$K = \frac{f \cdot w \cdot \alpha \cdot \tau \cdot \beta}{2 \cdot m \cdot c \cdot Q_1} \left[\frac{2\ \tau\ \beta_1 - (\tau + s) \cdot Q_1}{\tau^2\ \beta^2 \left(1 - \frac{\mu^2 s^2}{4}\right) + \tau\ \beta\ q\ (\mu\ s^2 - 2\ \tau) + q^2 (\tau^2 - s^2) + \left[\tau\ \beta \left(\frac{\mu\ s^2}{2} + \frac{\mu\ s^2}{2} - (q + s)\right) + (\tau^2 - s^2)\ q\right] Q_1} \right].$$

Kürzt man die Schreibweise, indem man $\frac{f \cdot w \cdot \alpha \cdot \tau \cdot \beta}{2 \cdot m \cdot c} = A$ und $\left[\tau\ \beta \left(1 - \frac{\mu \cdot s}{2}\right) - q\ (\tau - s)\right] = H$ setzt, so wird

$$K = \frac{A}{H} \cdot \frac{2\ \tau\ \beta_1 - (\tau + s)\ Q_1}{Q_1 \left[\tau\ \beta \left(1 + \frac{\mu \cdot s}{2}\right) - (Q_1 + q)\ (\tau + s)\right]}.$$

Nun wieder der Werth für Q_1 gesucht, welcher K zum Minimum macht, gibt, wenn $\tau\ \beta \left(1 + \frac{\mu \cdot s}{2}\right) = a$, und $\tau + s = b$ ist.

$$\frac{d\,K}{d\,Q_1} = \frac{-\left[Q_1\ (a - (Q_1 + q)\ b) b\right] - \left[2\ \tau\ \beta_1 - b\ Q_1\right] \left[a - (Q_1 + q) - Q_1\ b\right]}{Q_1^2\ [a - (Q_1 + q)\ b]^2} = 0,$$

also $b\ Q_1\ [a - (Q_1 + q)\ b) + (2\ \tau\ \beta_1 - b\ Q_1)\ (a - b\ (2\ Q_1 + q)] = 0$, daher

$$Q_1^2 - \frac{4\ \tau\ \beta_1}{b} \cdot Q_1 + \frac{2\ \tau\ \beta_1}{b^2} \cdot (a - q\ b) = 0 \text{ und}$$

$$Q_1 = \frac{2\ \tau\ \beta_1}{\tau + s} \left[1 \pm \sqrt{\frac{2\ \tau\ \beta_1 - \tau\ \beta \left(1 + \frac{\mu \cdot s}{2}\right) + q\ (\tau + s)}{2 \cdot \tau \cdot \beta_1}}\right] \quad \ldots \quad 22a)$$

oder $Q_1 = \frac{2\ \tau\ \beta_1}{\tau + s} \left[1 \pm \sqrt{1 - \frac{\beta}{2\ \beta_1} \left(1 + \frac{\mu \cdot s}{2}\right) + \frac{q\ (\tau + s)}{2\ \tau\ \beta_1}}\right] \quad \ldots \quad 22b)$

Wird in der Gl. 22 a) $s = 0$ gesetzt, so erhält man die Gl. 16). Wird in Gl. 22) $s = \tau$ gesetzt, so ist

$$Q_1 = \beta_1 \pm \sqrt{\frac{\beta \cdot \beta_1}{4} (2 - \mu\ \tau)} \quad \ldots \quad 23)$$

und darnach sind nachfolgende Werthe a gerechnet, für $Q_1 = a \cdot Q$ bei Anwendung der verschiedenen Förderungsweisen und einfacher Zugkraft:

TABELLE I.

Förderungsweise mit		wenn $q = \frac{Q}{n}$	wenn $q = \frac{Q}{4}$	wenn $q = \frac{Q}{2}$	wenn $q = \frac{3}{4} Q$	wenn $q = Q$
Handkarren $s = \tau = 0{\cdot}04$	$\mu = 5$	$Q_1 = \frac{2n+1}{n} Q \left[1 - 0{\cdot}9487 \sqrt{\frac{n+1}{2n+1}}\right]$	0·659	0·663	0·669	0·676
	$\mu = 7$	$Q_1 = \frac{2n+1}{n} Q \left[1 - 0{\cdot}9274 \sqrt{\frac{n+1}{2n+1}}\right]$	0·694	0·704	0·716	0·728
Pferdekarren $s = \tau = 0{\cdot}03$	$\mu = 5$	$Q_1 = \frac{2n+1}{n} Q \left[1 - 0{\cdot}9618 \sqrt{\frac{n+1}{2n+1}}\right]$	0·637	0·638	0·640	0·644
Bahnwagen (Rollwagen) $s = \tau = 0{\cdot}007$	$\mu = 5$	$Q_1 = \frac{2n+1}{n} Q \left[1 - 0{\cdot}9912 \sqrt{\frac{n+1}{2n+1}}\right]$	0·588	0·581	0·576	0·572
		$Q_1 = a \cdot Q$	a			

Digitized by Google

d)

Wird für die Hinfahrt beladen und die Rückfahrt leer bei Förderungen über Steigungen für letztere $\varphi = s$ gestattet, so daß letztere somit als günstigst gewählte betrachtet werden kann, so fordert dies $N p = 2 \varphi (Q + q)$, nämlich eine „doppelte Zugkraft" zur Ueberwindung der Steigung $\varphi = \beta$, um die Ladung nicht so wesentlich verkleinern zu müssen, wie dies Tabelle I ersichtlich macht. Die Förderkosten rechnen sich nachfolgend:

Die Geschwindigkeiten der Fahrten c_1 und c_2 bei voller Hin- und leerer Rückfahrt sind jene nach den Gl. 19 und 20)

$$N p = N . \mu . P, \quad N p = 2 \mu \varphi (Q + q),$$

$$c_1 = c \left[2 + \varphi \mu \frac{Q_1 + q}{Q + q} \right] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 24)$$

$$c_2 = c \left| 2 - \varphi \mu \right| \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 25)$$

Nun die Förderkosten nach den Gl. 14) berechnet, gibt

$$K = \frac{f_1 . w . \alpha}{m . c . Q_1} \left[\frac{1}{2 + \varphi \mu} + \frac{1}{(2 - \varphi \mu) \left(\frac{Q_1 + q}{Q + q} \right)} \right]$$

und da $2 (Q + q) = \beta, \ \beta - q = \beta_1$, so ist

$$K = \frac{f_1 . w . \alpha}{m . c \left(2 - \varphi \mu \right) . Q_1} \left[\frac{2 \beta - q - Q_1}{\left(\frac{2 + \varphi \mu}{2} \right) \beta - q - Q_1} \right] \quad 26)$$

Suchen wir nun wieder die Beantwortung der Frage, für welche Ladung Q_1 die Kosten K ein Minimum werden. Wir heißen zur Vereinfachung

$$\frac{f_1 . w . \alpha}{m . c \left(2 - \varphi \mu \right)} = A_1 \text{ und } \beta \left(\frac{2 - \varphi \mu}{2} \right) = B_1, \text{ somit}$$

$$\frac{d K}{d Q_1} = A_1 \frac{- \left[Q_1 (B_1 - q - Q_1) \right] - \left[2 \beta - q - Q_1 \right] \left[B_1 - q - 2 Q_1 \right]}{Q_1^2 (B_1 - q - Q_1)^2},$$

also $[Q_1^2 - 2 Q_1 (2 \beta - q) + (B_1 - q) (2 \beta - q) = 0$ und

$$[Q_1 = (2 \beta - q) \left[1 \pm \sqrt{\frac{2 \beta - B_1}{2 \beta - q}} \right] \text{ oder}$$

$$Q_1 = (4 Q + 3 q) \left[1 \pm \sqrt{\frac{(Q + q) (2 - \varphi \mu)}{4 Q + 3 q}} \right] \quad . \quad 27)$$

Man hat auch

$$Q_1 = (4 Q + 3 q) \pm \sqrt{(4 Q + 3 q) (Q + q) (2 - \varphi \mu)} \quad 27\,a)$$

oder da

$$q = \frac{Q}{n}, \ Q_1 = Q . \frac{4 n + 3}{n} \left[1 \pm \sqrt{\frac{n + 1}{4 n + 3} (2 - \varphi \mu)} \right] 27\,b)$$

Hiernach sind die Werthe a_1 gerechnet für $Q_1 = a_1 . Q$ bei doppelter Zugkraft in Tabelle II dargestellt.

e)

Für horizontale Förderbahn, wenn eine Fahrt beladen, die Rückfahrt leer geschieht, fanden wir die Förderkosten

$$K = \frac{f . \alpha . w . \beta}{2 . m . c} \left[\frac{1}{Q_1 (\beta - Q_1)} + \frac{1}{Q_1 \beta_1} \right] \quad . \quad . \quad 15\,a)$$

wobei $\beta_1 = 2 Q + q, \ \beta_1 = \beta - q, \ \beta = 2 (Q + q)$;

TABELLE II.

	$q = \frac{Q}{4}$	$q = \frac{Q}{2}$	$q = \frac{3}{4} Q$	$q = Q$
	a_1			
Handkarren $\mu = 5$	1·481	1·647	1·813	1·978
$s = \varphi = 0{\cdot}004$ $\mu = 7$	1·555	1·733	1·913	2·093
Pferdekarren $\mu = 5$	1·435	1·593	1·752	1·911
$s = \varphi = 0{\cdot}03$				
Bahnwagen $\mu = 5$	1·335	1·474	1·614	1·753
$s = \varphi = 0{\cdot}007$				

ferner nach der Ermittlung der reduzirten Förderweite

$$\min w_0 = (1 - 2 \varphi) w = \frac{Q_1 + 2 q}{Q_1} . w \quad . \quad . \quad 5a),$$

sobald die Rampe $s = \varphi$ angelegt ist, welche Steigung sehr gut der praktischen Anforderung entspricht. Verbinden wir die Gleichungen 15a) und 5a), indem wir nun w in 15a) nach 5a) als Minimalförderweite ermittelt denken, so erhalten wir

$$K = \frac{f . \alpha . \beta . w}{2 m c \beta_1} \cdot \left(\frac{2 \beta - Q_1}{Q_1 \beta - Q_1^2} \right) \cdot \left(\frac{Q + 2 q}{Q} \right)$$

wobei $Q =$ die mittlere zu ziehende Last auf horizontaler Bahn, Q_1 jene Ladung ist, welche mit Rücksicht auf die Förderung über die Rampen bestimmt werden soll, damit die Förderkosten kleinste werden.

Wieder $\frac{d K}{d Q_1} = 0, \ q = \frac{Q}{n}, \ Q_1 = a_n . Q$

gesetzt, resultirt:

$$\frac{d K}{d Q_1} =$$

$$\frac{Q_1^2 (\beta_1 - Q_1) . 2 (\beta - q - Q_1) - (\beta \beta_1 - Q_1) (Q_1 + 2 q) (2 \beta_1 Q_1 - 3 Q_1^2)}{Q_1^4 (\beta_1 - Q_1)^2}$$

daher $Q_1^3 - 4 (\beta_1 - q) Q_1^2 + 2 \beta_1 (\beta_1 - 7 q) . Q_1 + 8 \beta_1^2 . q = 0,$

oder $a_n^3 - 8 a_n^2 + 2 \left(4 - \frac{10}{n} - \frac{6}{n^2} \right) a_n + 8 \left(\frac{4}{n} - \frac{4}{n^2} + \frac{1}{n^3} \right) = 0.$

Daraus in $Q_1 = a_n . Q$ die Werthe von a_n gerechnet, sind diese für

$$q = \frac{Q}{4}, \quad q = \frac{Q}{3}, \quad q = \frac{3}{4} Q. \quad q = Q$$

oder $n = 4, \quad n = 2, \quad n = \frac{4}{3}, \quad n = 1$

$$a_n = 1{\cdot}4236, \quad = 1{\cdot}6267, \quad = 1{\cdot}8163, \quad = 2{\cdot}000;$$

sie stimmen mit jenen der Tabelle II ziemlich. Da $s = \varphi$ vorausgesetzt ist, hat ebenfalls die doppelte Zugkraft in Anwendung zu kommen.

Verfall eines neugebauten Hauses.

Am Nachmittage des 27. Mai d. J. zeigten sich plötzlich an dem eben in der Ausfertigung begriffenen dreistöckigen Hause, Wien, X. Bezirk, Landgutgasse 14, Risse und erhebliche Ausbauchungen der Gassenhauptmauer. Ein unheimliches Knistern deutete nicht minder auf die Bewegung der Mauermassen, welche in raschem Fortschreiten den vollständigen Einsturz des Gassentractes befürchten ließ. In der That kam die Bewegung derselben auch nicht zur Ruhe, und es wäre die Katastrophe wirklich eingetreten, wenn nicht seitens der Bauführung sofort der gefährdetste Punkt erkannt, und unter Lebensgefahr die nöthigen Sicherungs-

Digitized by Google

Arbeiten ausgeführt worden wären. Dieser bedrohteste Punkt lag im unteren Kellergeschoße, über welchem, wie aus dem hier angefügten Schnitte (Fig. 1) ersehen werden kann, noch ein Souterrain-

Fig. 1. (1:200.)

geschoß angeordnet ist. Hier war nämlich an der im Grundrisse (Fig. 2) mit a bezeichneten Stelle Grundwasser, dessen Spuren sich schon früher gezeigt hatten, plötzlich in großer Mächtigkeit eingebrochen und verursachte eine allmälige Einbauchung der 90 *cm* starken Kellerhauptmauer um etwa 8 *cm* und eine ungleiche Senkung derselben, welche stellenweise bis zu 29 *cm* betrug.

Fig. 2. (1:400.)

In Folge dieser Senkung geriethen auch die anderen Mauern des Gassentractes in Bewegung, die Mauern des Stiegenhauses, in welchem die freitragende Treppe noch nicht versetzt war, wurden bis 17 *cm* überhängend, und die Tonne über dem Kellergeschoße erlitt etwa in der halben Höhe zwischen Anlauf und Schluss beiderseits lange Horizontalrisse mit nach unten klaffenden Fugen. Die Gewölbspartie über demselben bob sich in regelmäßiger Curve, und am Gewölbescheitel zeigten sich lange und weite Horizontalrisse mit nach oben geöffneter Fuge. Das hätte sich nicht regelmäßiger entwickeln können, wenn man die Pressung berücksichtigt, welche das Widerlager längs der Gassenhauptmauer in horizontaler Richtung erlitten hat, es gibt einen Beweis für die Bewegung desselben in horizontalem Sinne gegen das Innere des Bauwerkes zu.

Die zwischen Traversen gespannten Platzelgewölbe, welche das darüberliegende Souterraingeschoß decken, sind fast gänzlich unversehrt geblieben, und gegen die Traversen dieser Decke sind auch, in richtiger Beurtheilung der Sachlage, bei der Sicherungsaction Holzsäulen gestemmt worden, welche den Gewölbsschluss des Untergeschoßes niederhalten und vor weiterer Bewegung behüten.

Die Senkung und Ausbiegung der Kellermauern hat in den oberen Geschoßen eine Verheerung furchtbarer Art angerichtet, und namentlich die End- und Thorpfeiler derart verrenkt, daß in allen Stockwerken Parapete, Stürze und durchlaufende Gesimse vielfach außer Verband geriethen, die Pfeiler überhängend wurden und sich längs starker Risse vom Zwischenmauerwerk trennten. Nicht minder sind die Scheidemauern nach allen Richtungen geborsten und ausgebaucht, kurz es ist fast alles Mauerwerk des Gassentractes unbrauchbar geworden. Jedenfalls besteht im Bauwerke ein starkes Schließenetz, welches seine Schuldigkeit that, sonst wäre der Einsturz unvermeidlich erfolgt.

Es sei noch erwähnt, daß der in Verfall gerathene Gassentract an der Wassereinbruchstelle auf Schotterboden fundirt ist, während der intact gebliebene Hoftract auf Tegel steht. Es liegt die Vermuthung nahe, daß unter dem Schotter, auf welchem das destruirte Haus gebaut ist, in geringer Tiefe die Tegelschichte beginnt, längs welcher das Grundwasser im Schotter sich Bahn brach und, die Fundamente der Hauptmauer unterwaschend und gegen dieselben drängend, das Unheil verursachte.

Das Kellermauerwerk ist von guter Beschaffenheit, es ist in compacten Massen den andrängenden Kräften gewichen und nicht in kleine Theile zerklüftet worden. Durch die horizontale Bewegung der Hauptmauer wurde die Kellersohle längs derselben stark gehoben.

Der Umstand, daß das Bauwerk nicht zum Einsturze kam und kein Menschenleben geführdet wurde, ist außer dem umsichtigen Eingreifen der Bau- und Polizeibehörde, größtentheils dem kaltblütigen und sachgemäßen Vorgehen der Bauführung zuzuschreiben.

Julius Koch.

Formel für den Einfluss verschieden guter Luftleeren auf den Dampfverbrauch.

Von Ingenieur **Josef Popper.**

In jüngster Zeit ist in Folge der immer häufigeren Anwendung von Kühlapparaten (Gradirwerken) im Falle mangelnden Frischwassers für die Condensation die Einwirkung des jedenfalls wärmeren Injectionswassers auf die Luftleere, resp. auf den Dampfconsum der Maschine pro HP zur Sprache gekommen.

Für die erschöpfende vergleichende Betrachtung über künstlich gekühltes und natürliches Injectionswasser sind eigentlich drei Punkte zu erledigen: Einfluss des wärmeren Injectionswassers bei gegebener Größe der Luftpumpe auf den Dampf-, resp. Speisewasserverbrauch pro HP_i; Unterschied zwischen der Arbeit der etwa vergrößerten Luftpumpe gegenüber jener der normalen; Differenz zwischen der Arbeit der Kühlwasserschaffung im Falle der Anwendung von Frischwasser, falls dasselbe irgendwie zu haben wäre, gegenüber der Wassercirculationsarbeit beim Gradirwerk.

Für diesmal will ich mich nur mit dem ersten der drei Punkte befassen, u. zw. insoweit als ich die allgemeine Frage in einer Formel beantworten will: „Wie vergrößert sich der Brennstoffconsum (oder die Menge des im Kessel verdampften Speisewassers), wenn anstatt eines gewissen, angenommenen Vacuums in Folge von irgend welchen Umständen ein etwas schlechteres, aber nicht sehr stark davon verschiedenes Vacuum eintritt?

Es ist den Technikern allgemein bekannt, daß der Gewinn an Dampf bei geringen Unterschieden im Vacuum und namentlich im Falle schon vorhandenen guten Vacuums ein relativ unbedeutender sei; es ist über diesen Punkt auch in neuester Zeit speciell geschrieben worden, z. B. von Director Heimholtz aus Bochum in der Zeitschrift „Stahl und Eisen", von Professor Kranse in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" (Jahrg. 1890, S. 157), und namentlich von Civil-Ingenieur Weiß in Basel in derselben Zeitschrift in den Aufsätzen: „Ueber Centrai-Condensationen" (Jahrg. 1889) und „Nutzen der Condensation" (Jahrg. 1891).

Man findet in diesen genannten Darstellungen, und namentlich in den beiden letzteren, sowohl tabellarisch als graphisch die betreffenden Zahlen, aus denen man entnehmen kann, wie relativ geringen Werth für den Dampfconsum ein extremes Vacuum besitzt; jedoch ist meines Wissens keine einfache Formel gegeben worden, mit deren Hilfe man mit einem Blick sehen kann, welche

Digitized by Google

Factoren bei diesem Einflusse des Vacuums mitspielen, und andererseits sich in jedem Falle die aufgewendete Frage sofort zahlenmäßig beantworten könnte.

Ableitung der Formel. Wenn in einem Dampfcylinder vom Volum v_0 der Admissiondampf von einer absoluten Spannung p den Kolben auf dem Wege v vor sich her treibt, dieser Dampf dann den Rest des Kolbenweges mariottisch arbeitet, bis der Enddruck p_0 wird und dann auf dem Rückwege ein Gegendruck p_1 stattfindet, so ist die geleistete Arbeit L bekanntlich $= v_0 \left[p \frac{v}{v_0} \left(\log \text{nat} \frac{v_0}{v} + 1 \right) - p_1 \right]$, worin wir für $\frac{v}{v_0}$ stets z, die Füllung in Theilen der Einheit setzen wollen. Die Compression lassen wir unberücksichtigt, und der Fehler in der folgenden Entwicklung kann nur unbedeutend sein, zumal wir als geleistete Arbeit das volle Diagramm annehmen.

Denken wir uns nun zur Vergleichung drei Fälle: Freien Auspuff mit Füllung z und Gegendruck p_1, sodann Condensation mit Füllung z' und Gegen-(Condensator-)druck p_1', endlich Füllung z'' mit Condensatordruck p_1''; in allen drei Fällen soll der Admissionsdruck derselbe und die geleistete Arbeit die selbe sein; dann gelten die Gleichungen $z\, p \left(\log \text{nat} \frac{1}{z} + 1 \right) \quad p_1 =$

$= z' p \left(\log \text{nat} \frac{1}{z'} + 1 \right) - p_1' = z'' p \left(\log \text{nat} \frac{1}{z''} + 1 \right) - p_1''$

und aus den ersten beiden kann man daher sofort die Füllungen z und z_1', resp. eine durch die andere berechnen, wenn für p_1 und p_1' irgend eine Annahme gemacht wird, d. h. man erfährt, welche Ersparnis an Dampf man bei einer bestimmten Luftleere gegenüber dem freien Auspuff erzielt; dabei wird p_1 normal zu 1·1 oder 1·15 Atmosphären gesetzt. Unsere Frage wird aber durch Vergleichung der zweiten und dritten Gleichung beantwortet, u. zw. indem wir, der Erfahrung entsprechend, den Unterschied zwischen p_1' und p_1'' nur klein voraussetzen, d. h. indem wir die Grundgleichung $L = v_0 \left[p\, z' \left(\log \text{nat} \frac{1}{z_1'} + 1 \right) - p_1' \right]$ differentiren; dann entsteht, wenn $z' = z'' + \Delta z'$ und $p_1' = p_1'' + \Delta p_1'$ gesetzt wird, sofort $\Delta z' = \frac{\Delta p_1'}{p \log \text{nat} \frac{1}{z'}}$, wodurch also bei gegebenem Unterschiede im Vacuum, nämlich $\Delta p_1'$, die absolute Differenz der Cylinderfüllung $\Delta z'$ bestimmt ist. Da nun bei einem schädlichen Raum m des Cylinders die der Füllung z' einströmende Dampfmenge $(z' + m)$ ist, und da ferner bei einer freiwilligen Condensation von x die verdampfte Speisewassermenge nicht $(z' + m)$, sondern $(1 + x)(z' + m)$ ist, so folgt die gesuchte Formel $\gamma_1^0/_0 = \frac{100}{(1+x)} \cdot \frac{1}{(z'+m)} \cdot \frac{\Delta p_1'}{p \log \text{nat} \frac{1}{z'}}$, welche Formel uns angibt: Wie viel Percent mehr Speisewasser für dieselbe indicirte Maschinenarbeit verdampft werden müssen, wenn der Druck im Condensator von p_1' in $p_1' + \Delta p_1'$ übergeht.

Genau genommen bedeutet p_1' in der obigen Grundformel den Gegendruck gegen den Kolben, also einen Gegendruck im Cylinder, der stets größer sein wird als im Condensator, und man kann das Vacuum im Cylinder, so ziemlich genau, mindestens zu 0·9 der Luftleere im Condensator annehmen; auf den Ausdruck für γ_1 hat dieser Punkt keinen praktisch nennenswerthen Einfluss.

Beispiele. Eine Maschine besitze bereits ein gutes Vacuum, eine absolute Admissionsspannung $p = 10$ Atm. . . . $z = 0{\cdot}1 \ldots m = 0{\cdot}05 \ldots x = 0{\cdot}2$, so findet sich für jeden *cm Hg*, um welches das Vacuum sich — aus irgend welchem Grunde — verschlechtert, $\gamma_1 = 0\,3\,1^0/_0$, also, wenn es sich um z. B. 5 *cm* erniedrigen würde, $\gamma_1 = 1{\cdot}6^0/_0$.

Genau dasselbe Resultat findet sich, wenn eine Maschine $p = 10 \ldots z = 0{\cdot}07 \ldots m = 0{\cdot}06$ und $x = 0{\cdot}2$ hätte.

Wenn nun 7 *kg* Dampf, resp. Speisewasser, pro HP_i bei dem Vacuum p_1', z. B. von 69 *cm Hg* gebraucht worden wären, so müssten bei 64 *cm* Luftleere 7·1 *kg* Speisewasser verdampft werden.

Nehmen wir ferner eine Maschine mit großem schädlichen Raume, und es sei hier $p = 10 \ldots z = 0{\cdot}09 \ldots m = 0{\cdot}15 \ldots x = 0{\cdot}2$, so findet sich pro *cm Hg* verschlechterten Vacuums $\gamma_1 = 0{\cdot}2^0/_0$ und für 5 *cm* Unterschied im Vacuum $\gamma_1 = 1^0/_0$; statt 7 *kg* Dampf würden daher 7·07 *kg* gebraucht. Da nun bei solchen Maschinen gewöhnlich erlaubt wird, die garantirte Verbrauchszahl um weniger als $\frac{1}{10}$ *kg* Dampf zu überschreiten, so finden wir durch obige Formel das praktisch sehr wichtige Ergebnis, daß selbst durch eine Verschlechterung des Vacuums um 5 *cm Hg* doch nur eben jener Brennstoff-Mehrverbrauch bewirkt wird, welcher bei Uebernahmsversuchen ohnedies noch gestattet ist; im äußersten Falle würde der garantirte Dampfverbrauch gegen sonst um das erste Zehntel zu erhöhen sein, und dabei ist nicht außer Acht zu lassen, daß 5 *cm* Unterschied im Vacuum schon ebenfalls eine extreme Annahme ist, besonders in Anbetracht des Umstandes, daß selbst bei Frischwasser in der warmen Jahreszeit ein Vacuum von 69 *cm* schon ein nicht gewöhnlich vorkommendes gutes Vacuum zu nennen ist.

Zur Durchführung des Gesetzes betreffend die Regelung der Baugewerbe.

Durch die Annahme des Gesetzentwurfes betreffend die Regelung der concessionirten Baugewerbe (Baumeister, Maurer-, Steinmetz-, Zimmer- und Brunnenmeister) seitens beider Häuser des österr. Reichsrathes ist eine Frage der Lösung zugeführt worden, welche seit dem Jahre 1883 Gegenstand der verschiedensten und vielmustrittener Gesetzentwürfe gewesen ist. Ob damit nun eine befriedigende Lösung erzielt wurde, möge angesichts der letzten Schicksale des Gesetzentwurfes hier nicht näher untersucht werden; es ist jedoch bezeichnend, daß gerade die wichtigsten Theile, wie die Berechtigungen und die Prüfungen, dem Verordnungswege vorbehalten blieben.

Zur Regelung des Prüfungswesens wurde seitens der betheiligten Ministerien bereits ein Verordnungsentwurf ausgearbeitet.

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein, welcher mit der vorliegenden Frage zu allen Zeiten — schon mit Rücksicht auf die Stellung der Techniker — sich in intensiver Weise beschäftigte, erhielt von diesem hochwichtigen Entwurfe erst durch die n. ö. Handels- und Gewerbekammer Kenntnis; letztere, von der Regierung zur Abgabe eines Gutachtens über den Verordnungsentwurf aufgefordert, mochte wohl mit Rücksicht auf die Ausnahmsstellung, welche schon der Gesetzesentwurf den absolvirten Technikern einräumt, gefühlt haben, daß hier der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein mangels einer anderen Repräsentation der gesammten österreichischen Technikerschaft füglich nicht umgefragt bleiben könne.

Die von der Kammer gewünschte Aeußerung wurde nun innerhalb eines sehr kurzen Termines nicht allein erstattet, sondern der Verein hat sich auch an die betheiligten Ministerien des Innern, für Cultus und Unterricht und des Handels mit der dringenden Bitte um Abänderung und Ergänzung des Verordnungsentwurfes gewendet.

Es sollen nun die wichtigsten Punkte des Verordnungsentwurfes einer kurzen Erörterung unterzogen werden.

Die hier zunächst in Betracht kommende Prüfung zum Baumeister umfasst: 1. Die Ausarbeitung eines Projectes, 2. eine schriftliche theoretische Prüfung (Mathematik, darstellende Geometrie, Mechanik, Baumechanik, Baumaterialienkunde u. zw. im Umfange, wie sie an höheren Baugewerbeschulen gelehrt werden) und 3. eine mündliche Prüfung aus der Baupraxis, den Bauvorschriften und der Bauhygiene.

Von der theoretischen Prüfung (Punkt 2) sind absolvirte Techniker (Hochbau- und Ingenieurbauschule), Absolvirte der höheren Baugewerbe-

Digitized by Google

schulen und Officiere der k. u. k. Genie-waffe befreit. Von der Ausarbeitung eines Programmes (Punkt 1) sollen nach dem Entwurfe nur die diplomirten Architekten und Hochbauschüler mit der zweiten Staatsprüfung, von der mündlichen Prüfung nur die diplomirten Architekten befreit sein.

Die Beschränkung der soeben erwähnten Begünstigungen auf die Hochbauschule ist gewiss eine arge Zurücksetzung der Absolvirten des Ingenieurbaufaches, weil nach der Organisation der österreichischen technischen Hochschulen, die Ingenieur- und Hochbauschüler die gleichen Vorlesungen und Uebungen aus dem constructiven Theile des Hochbaues zu absolviren haben, und der Ingenieurbauschüler in der allgemeinen constructiven Ausbildung dem Hochbauschüler gewiss überlegen ist.

Beim Baumeister ist nun das constructive Element entschieden die Hauptsache; nach dem Verordnungsentwurfe würde aber gerade dem in dieser Richtung mehr gebildeten Techniker eine geringere Begünstigung zu Theil werden. Diese Sachlage ist wohl so klar, daß hoffentlich die vom Vereine vorgeschlagene Gleichstellung der Ingenieurbau- und Hochbauschüler in diesem Punkte zur That werden wird.

Bezüglich der Zahl der Commissionsmitglieder wurde bei der Baumeisterprüfung die Vermehrung auf fünf und für die übrigen Gewerbe auf vier, und die Zuziehung eines höheren Baubeamten der betreffenden Landeshauptstadt, u. zw. mit der Begründung vorgeschlagen, daß die Handhabung der Baupolizei wesentlich Gelegenheit zur Beobachtung über die Gewerbetreibenden gebe, und daß die Handhabung der Baupolizei (erste Instanz) in den eigenen Wirkungskreis der Gemeinde falle. Jeder Prüfungscommission ist übrigens ein Meister des betreffenden Baugewerbes als Mitglied zugezählt.

Die Bestimmungen des Entwurfes über die Durchführung der Prüfungen erscheinen dem Comité als nicht ausreichend, weil der Mangel an präcisen Vorschriften zu Ungleichheiten beim Prüfungsvorgange und damit zu berechtigten Klagen Anlass geben würde; das Comité sah sich deshalb veranlasst, folgende Vorschläge zu erstatten:

„Die Ausarbeitung der Projecte und die schriftliche Beantwortung von Fragen ist bei den Prüfungen für den Baumeister auf vierzehn, für den Maurer-, Steinmetz- und Zimmermeister auf acht Arbeitstage, und in allen Fällen auch auf die üblichen Amtsstunden zu beschränken. Für die mündliche Prüfung von Fragen ist bei den Prüfungen für die Baumeisterberechtigung nicht mehr als eine Stunde, und für die übrigen Meisterrechtswerber nicht mehr als eine halbe Stunde zu verwenden.

Die sämmtlichen Prüfungsaufgaben und -Fragen (mit Einschluss der mündlich zu beantwortenden) sind von der Prüfungscommission jeweilig vorher schriftlich festzusetzen, bis zum Gebrauche geheim zu halten und an diesem Zwecke einzeln zu versiegeln.

Die Eröffnung der Fragen hat bei der Prüfung vom Vorsitzenden der Prüfungscommission in Gegenwart des Meisterrechtswerbers in der Art zu erfolgen, daß die spätere erst dann eröffnet wird, wenn die vorhergehende beantwortet ist.

Die Ausarbeitung von Zeichnungen und die Beantwortung von Prüfungsaufgaben und -Fragen durch die Candidaten hat unter Ueberwachung durch mindestens ein Mitglied der Prüfungscommission zu geschehen. Die Benützung von Logarithmen, Tabellen- und Formelbüchern ist gestattet; der Gebrauch anderweitiger unerlaubter Hilfsmittel, die Mithilfe von Personen, oder die Verletzung der Geheimhaltung der Prüfungs-Aufgaben oder -Fragen, zieht den sofortigen Abbruch der Prüfung nach sich."

Die Delegirung von Prüfungscommissionen für Baumeisterprüfungen ist im Entwurfe nicht vorgesehen. In letzterem sind auch für die Abhaltung der Prüfungen nur die Wintermonate bestimmt; seitens des Comité ist jedoch ein sechsmonatlicher Termin in Vorschlag gebracht worden. Auch soll — um zu verhindern, daß einzelne Prüfungs-Commissionen von den Candidaten mit Vorliebe aufgesucht und somit zu stark in Anspruch genommen werden — die Prüfung bei der politischen Behörde jenes Landes abzulegen sein, in welchem der Meisterrechtswerber antritt, und zum Mindesten durch ein Jahr seinen Wohnsitz hatte.

Der Entwurf hat auch eine Classification nach drei Abstufungen in Aussicht genommen; im Gutachten wurde jedoch mit Rücksicht auf den Zweck der Prüfung blos auf den Anspruch auf „befähigt" oder „nicht befähigt" hingewirkt.

Für die Wiederholung der Prüfung ist im Entwurfe ein Termin von zwei Jahren vorgesehen. In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich jedoch nur um eine Verbesserung an einem der Gegenstände, und für diesen Fall ist ein Zeitraum von zwei Jahren für den Candidaten eine harte Last, es wurde daher eine Beschränkung auf ein Jahr, und bei den wegen Ordnungswidrigkeiten unterbrochenen Prüfungen ein Termin von sechs Monaten vorgeschlagen.

Eine mehr in principieller Hinsicht wichtige Bestimmung enthält § 14 des Entwurfes, welcher die Giltigkeit der mit Erfolg abgelegten Prüfung auf zehn Jahre beschränkt, wenn der Meisterrechtswerber innerhalb dieses Zeitraumes in dem betreffenden Gewerbe praktisch nicht thätig war. Diese Bestimmung soll fallengelassen werden, weil ja auch bezüglich der Staats- und Diplomprüfungen eine solche nicht besteht.

Die erstatteten sonstigen minderwichtigen Vorschläge beziehen sich auf die Wahl von Ersatzmännern der Prüfungscommissions-Mitglieder, um die Abhaltung der Prüfungen zu sichern, die Verlautbarung der Termine, einzelne Prüfungsgegenstände u. s. w.

Die Berathungen im Vereine fanden unter Vorsitz des Oberbaurathes Stadtbaudirector Berger statt, auf dessen Einflussnahme auch die rechtzeitige Stellungnahme des Vereines in dieser wichtigen Angelegenheit zurückzuführen ist. An den Berathungen haben über Einladung des genannten Vorsitzenden theilgenommen die Herren: Bodo, Böck, Kapaun, Kapp, Neumayr Th. Dpl. Ing. Kapaun.

Vereins-Angelegenheiten.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 29. April bis 5. Juni 1893.

I. Gestorben sind die Herren:

Adamczik Ferdinand, Ober-Inspector der Nordwestbahn in Wien.
Bader Moriz, Ingenieur in Wien.
Brückl Georg, k. k. Ober-Ingenieur der k. k. niederösterr. Statthalterei in Wien.
Girg Friedrich, Ingenieur in Wien.
Machanek Max, Fabriksbesitzer in Marienthal.
Nast W., Ingenieur und Bauunternehmer in Wien.
Noitz Heinrich, Ober-Ingenieur der Nordbahn in Wien.
Schmidt Theodor Hermann, Maschinenfabrikant in Prag.
Trathnigg Moriz, Inspector der Südbahn in Wien.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Hanninger Anton, Ober-Ingenieur der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien.
Lenz Carl, Maschinenfabrikant in Wien.

III. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Acham Paul, k. u. k. Hauptmann im Geniestabe, Lehrer am höheren Geniecurse in Wien.
Aufricht Wilhelm, Ingenieur, Cellulose- und Papier-Fabrikant in Wien.
Chirer Sigmund, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Lemberg.
Cicin Carl, k. k. Bezirks-Ingenieur in Sinj.
Czermak Guido, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Hainfeld.
Girardoni Bruno, techn. Director der westl. Jute-Spinnerei und Weberei in Bensel b. Bonn.
Haherda Gustav, Ingenieur der Firma F. Ringhoffer in Smichow.
Iglatowski Josef, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.
Pavlin Franz, k. k. Ingenieur der Statthalterei in Triest.
Röthler Carl, techn. Director der Lampen- und Metallwaaren-Fabrik von R. Ditmar in Wien.
Schromm Ladislaus, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Krakau.

Digitized by Google

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 20. April 1893.

Der neugewählte Obmann, k. k. Oberbergrath Anton Rücker eröffnet die Sitzung, dankt in warmen Worten für die auf ihn gefallene Wahl und begrüßt den Obmann-Stellvertreter und Schriftführer, sowie den neugewählten Arbeits-Ausschuss. Hierauf hält er eine warme Ansprache an den scheidenden Obmann Herrn Hofrath Ritter v. Rossiwall, in welcher er ihm den Dank ausspricht für die dem Vereine und besonders der Fachgruppe in seiner Eigenschaft als Obmann-Stellvertreter und als Obmann geleisteten Dienste, und fügt noch den Wunsch bei, daß es ihm noch viele Jahre gegönnt sein möge, in ungeschwächter körperlicher und geistiger Frische an den Arbeiten des Vereines und der Fachgruppe theilzunehmen.

Herr Hofrath Ritter v. Rossiwall dankt sodann für die freundliche Anerkennung, und erklärt, daß er bis an sein Lebensende sowie bisher allen Fachgenossen ein treuer Freund und College und dem Vereine und der Fachgruppe ein treues Mitglied bleiben werde.

Hierauf hält Ingenieur Wolfgang Wendelin seinen angekündigten Vortrag: „Ueber die elektrische Kraftübertragung am Ziegler-Schacht in Nürschan, Böhmen", welcher Vortrag in der Zeitschrift demnächst erscheinen soll, weshalb von näheren Mittheilungen aus demselben vorläufig Umgang genommen wird.

Dieser Vortrag, welcher durch eine ganze Reihe prächtig ausgeführter Zeichnungen und von ausgestellten Modellen wesentlich unterstützt wurde, und den Fachgenossen Gelegenheit bot, mit den neuesten Neuanwendungen der Elektricität beim Bergbaue näher vertraut zu werden, fand seitens aller Anwesenden den lebhaftesten Beifall.

Nach einigen geschäftlichen Mittheilungen wünscht der Obmann noch allen Fachgenossen einen angenehmen Sommer und schließt mit dem Rufe auf frohes Wiedersehen im Herbste und einem herzlichen Glück auf! die Versammlung.

Der Schriftführer: Der Obmann:
C. Habermann. Rücker.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Section der absolvirten Techniker des hährischen Gewerbevereines.

Am Montag den 5. l. M. fand unter dem Vorsitze des Obmannes Hochschulprofessors Joh. Brik eine gut besuchte Versammlung der genannten Section statt, an der sich auch mehrere auswärtige Mitglieder betheiligten. Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten erstattete Reichsrathsabgeordneter Dr. Jos. Habermann einen übersichtlichen Bericht über den Stand der Bestrebungen zur Schaffung einer einheitlichen Mittelschule. Er verwies hiebei auf eine jüngst in Krakau erschienene, von Prof. Carl Kuns, Schulrath v. Trzaskowski und Prof. Joh. Pawlica ausgearbeitete Broschüre, welche nach eingehender Begründung einen vollständig ausgearbeiteten Organisations-Entwurf der zu schaffenden österreichischen Einheitsmittelschulen auf Grundlage und unter Textbenützung des Entwurfes der Organisation der Gymnasien vom Jahre 1849 enthält. Es sei erfreulich, daß die Bewegung auf diesem Gebiete schon weitere Kreise zu ziehen beginne und der derselben zu Grunde liegende Gedanke an verschiedenen Orten zum Ausdruck komme.

An Stelle der jetzigen Gymnasien und Realschulen soll die einheitliche Mittelschule treten, wobei das Griechische zu entfallen hätte. Da nun eine vierjährige Erfahrung dargethan hat, daß das vorgesteckte Ziel im griechischen Sprachunterrichte nicht zu erreichen ist, so erübrigt nichts anderes als im Sinne des Organisationsstatutes des Jahres 1849 denselben ganz aufzugeben. Der Berichterstatter citirte die Aussprüche der Historiker Sybel und Treitschke, des Dr. Paulsen u. A., welche sich in gleichem Sinne aussprechen. Er erklärt die vorliegende Arbeit als sehr verdienstvoll, da sie die Grundlage schaffe, auf welcher weitergebaut werden könne, spricht sich jedoch gegen die Beibehaltung der Zweistufigkeit des Mittelschulunterrichtes aus und erörterte den Lehrplan, die Stundenzahl etc.

An diese Ausführungen schloss sich eine sehr lebhaft geführte und interessante Debatte an. Fabrikant Metz erwähnte, daß Schulrath Trzaskowski ein hervorragender Philologe und ein sehr angesehener Schulman sei, dessen Stimme beachtet werden muss. Er wünschte Aufklärungen über den Zweck der einheitlichen Mittelschule.

Dr. Habermann erwiderte, daß mit der Einführung der einheitlichen Mittelschule die künstliche Scheidewand zwischen humanistisch und realistisch Gebildeten fallen müsse und damit der Hauptzerbist zur Erlangung der Gleichberechtigung der Techniker mit den anderen an den Hochschulen vorgebildeten Ständen gethan sei. Die Techniker haben das lebhafteste Interesse an dieser Frage und müssen in Befolgung ihrer Standesinteressen für die einheitliche Mittelschule eintreten.

Prof. Hönig führt aus, daß es nur eine allgemeine Bildung geben könne. Prof. Dopath beleuchtet den Werth der einheitlichen Mittelschule vom praktischen Gesichtspunkte. Ingenieur Biberle verweist auf die Verhandlungen über diesen Gegenstand auf den Oesterr. Ingenieur- und Architektentagen.

Die Frage wurde von den Genannten und den Herren Ing. Neumann, Ehrenreich, Prof. Brik u. A. von verschiedenen Gesichtspunkten durchsprochen und beschlossen, den Verfassern der obgenannten Broschüre die Anerkennung auszusprechen und die Action für die einheitliche Mittelschule im Einvernehmen mit befreundeten Corporationen energisch zu betreiben.

Die nächste Sitzung findet am Montag den 12. l. M. statt, in welcher Ober-Ingenieur Biberle über ein Gutachten für die Ministerialverordnungen zur Ausführung des Bangewerbegesetzes berichten wird.

Vermischtes.

Personalnachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Ober-Ingenieur der Oesterreichischen Localeisenbahn-Gesellschaft in Wien, Herrn Franz Götzl, das goldene Verdienstkreuz mit der Krone verliehen.

Offene Stellen.

23. An der zu Marburg a. d. Drau zu errichtenden landwirthschaftlich-chemischen Landesversuchsstation gelangt die Stelle eines Vorstandes mit dem Jahresgehalt von 1600 fl. und 300 fl. Wohnungsgeld für drei Jahre provisorisch zur Besetzung. Nach drei Jahren Pensionsberechtigung und Anspruch auf drei Quinquennalzulagen à 200 fl. Gesuche sind unter Nachweis der zurückgelegten Staatsprüfungen über chemische Fachstudien an einer technischen Hochschule und bisherige praktische Verwendung bis 1. Juli 1893 an den steiermärkischen Landesausschuss zu senden.

24. Beim Staatsbaudienste für Krain gelangt die Stelle eines Ingenieurs mit dem Bezuge der IX. Rangclasse, eventuell auch die Stelle eines Banadjuncten der X. Rangclasse zur Besetzung. Gesuche mit Nachweis der zurückgelegten hautechnischen Studien über Ablegung der Staatsprüfungen, sowie Prüfung für den Staatsbaudienst und Kenntnis beider Landessprachen sind bis 27. Juni l. J. an die Statthalterei in Laibach zu richten.

25. An der in Tetschen a. d. Elbe mit Beginn des Schuljahres 1893/94 zu eröffnenden k. k. Staatsbahnwerkerschule sind mehrere Lehrstellen zu besetzen. Näheres im Anzeigentheil d. Bl.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Montag, den 19. Juni 1893

Besichtigung der von der Actiengesellschaft „Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke" über die Kronprinz Rudolfs-Brücke gelegten Rohrstränge für die Wasserleitung zu den Kaisermühlen. Zusammenkunft um 5½ Uhr Nachmittags bei dem k. k. Verzehrungssteuer-Linienamte, II. Bezirk, Erzherzog Carl-Platz.

Beraneck
Schriftführer.

INHALT. Ueber die Ausgestaltung der Verkehrsanlagen und die Schaffung von Doman-Häfen für Wien. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 22. April 1893 von Ober-Ingenieur Anton Waldvogel. (Schluss zu Nr. 23.) — Ueber Förderkosten. Von Joh. G. Rit. v. Schoen, k. k. Regierungsrath, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien. — Verfall eines neugebauten Hauses. Von Julius Koch. — Formel für den Einfluss verschieden guter Luftleeren auf den Dampfverbrauch. Von Ingenieur Josef Popper. — Zur Durchführung des Gesetzes betreffend die Regelung der Baugewerbe. — Vereins-Angelegenheiten: Geschäftsbericht für die Zeit vom 29. April bis 5. Juni 1893. Fachgruppen-Bericht der Berg- und Hüttenmänner. Berichte aus anderen Fachvereinen. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. Wien, Freitag den 23. Juni 1893. Nr. 25.

Versuche über den Luftwiderstand gewölbter Flächen im Winde und auf Eisenbahnen mit Rücksicht auf das Problem dynamischer Flugmaschinen. *)

Von Georg Wellner, Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn.

(Hiezu die Tafel XVIII.)

Angeregt durch die neuesten aëronautischen Bestrebungen, auf dynamischem Wege durch Bewegung von Flächenflächen die erforderliche Hebekraft zu erzeugen, sowie veranlasst durch die außergewöhnliche Divergenz und Unsicherheit in den Angaben über die Größe und Richtung des Luftwiderstandes von Flächen, welche unter sehr kleinen Winkeln der Luftströmung entgegenstehen, schritt ich dazu, mir durch selbstangestellte Versuche über die unklaren Punkte Gewissheit zu verschaffen. Es handelte sich mir bei diesen Proben und Untersuchungen in erster Reihe nicht so um die Ansündigmachung irgend einer theoretisch begründeten Formel für die Bestimmung des Luftwiderstandes, als um die thatsächliche Beobachtung und Eruirung von Zahlenwerthen, an welche man sich bei gegebener Aufgabe vom maschinenbaulichen Standpunkte aus zu halten berechtigt ist mit dem Bewußtsein, nicht ganz im Dunklen zu tappen und nicht in übergroße Fehler verfallen zu können. Als bekannt und sowohl durch die hydrodynamischen Gesetze als auch durch vielfache zuverlässige Versuche innerhalb der üblichen Grenzen sichergestellt, sei vorausgesetzt die Grundgleichung für den dynamischen Luftdruck oder Luftwiderstand senkrecht vom Winde getroffener oder gegen ruhende Luft senkrecht bewegter ebener Flächen:

$$W = F_s{}^2 \frac{\gamma}{g} \quad \ldots \ldots \quad 1)$$

Hierin bedeutet W die hervorgerufene Kraft in Kilogrammen, F die Fläche in m^2, c die Geschwindigkeit in m per Secunde, γ das specifische Gewicht der Luft und $g = \text{rund } 9{\cdot}808$ die Acceleration der Schwere.

Der Luftwiderstand senkrecht von der Luftströmung getroffener Flächen ist proportional der Luftdichte, der Flächengröße und dem Quadrate der Geschwindigkeit. Die Schwankungen, welchen die Formel unterworfen ist, beziehen sich nur auf die Veränderlichkeit in der Luftdichte γ, auf die Ungleichmäßigkeit der Windgeschwindigkeit c und auf die Unsicherheit über das Ausmaß der in Rechnung zu stellenden Fläche F. Das specifische Gewicht der Luft ist nämlich abhängig von der jeweilig herrschenden Temperatur und dem Barometerstand. Für die Normalwerthe $t_0 = 0^0$ $b_0 = 760\ mm$ beträgt das specifische Gewicht $\gamma_0 = 1{\cdot}294$; für die correspondirenden Größen t und b bei einem anderen Luftzustand ist dann nach dem Gay-Lussac-Mariotte'schen Gesetze:

$$\gamma = \gamma_0 \frac{b}{b_0} \cdot \frac{273 + t_0}{273 + t} = 1{\cdot}294 \cdot \frac{b}{760} \cdot \frac{273}{273 + t},$$

wobei noch wegen des Feuchtigkeitsgrades der Luft eine wenig erhebliche Correctur zu machen wäre. Bei Messungen im Winde, insbesondere bei Verwendung großer Flächen zeigen sich ferner in den Ergebnissen verschiedener Experimentatoren nicht unbeträchtliche Abweichungen; dies ist aber nur aus dem Grunde der Fall, weil die natürliche Luftströmung an und für sich in Richtung und Stärke durchaus keine Stetigkeit besitzt und weil die einzelnen Partien der dem Windanprall ausgesetzten Fläche in äußerst ungleichförmiger und wechselnder Weise getroffen werden. Alle Experimente bei ruhiger Luft in abgeschlossenen Räumen, wo die vorwärtsbewegten Flächen von einer vollkommen gleichmäßigen künstlich geschaffenen Gegenströmung der Luft getroffen werden, zeigen dagegen vorzüglich verlässige, mit der Formel gut übereinstimmende Resultate. Schließlich darf nicht unerwähnt gelassen werden, daß auch die absolute Größe der benützten Flächen, sowie deren Form und Umfangsentwicklung einen gewissen Einfluss insoferne anzuhaben scheint, als größere Flächen im Vergleich mit kleineren, desgleichen auch quadratische und kreisrunde Scheiben gegenüber langgestreckt rechteckigen oder in mehrfache Theile gesonderten Flächen, einen merklich kleineren Luftwiderstand pro m^2 geben. Diese Erscheinung steht mit dem sich in der Luft abspielenden Processe im Zusammenhange. Vor der senkrecht bewegten Fläche schieben sich nämlich die Lufttheilchen dichter zusammen; es bildet sich eine hügelförmige Anstauung, welche sich fest an die Fläche anschmiegt und mit ihr weiter geht, während die neu herankommende Luft ausweichend quer zur Seite gedrängt wird, und zwar entspricht die Verdichtung auf der Vorderseite der Fläche einer Luftsäulenmanometerhöhe $\frac{c^2}{2g}$; desgleichen die auf der Rückseite herrschende Verdünnung einer ebenso großen Höhe $\frac{c^2}{2g}$, so daß die Druckdifferenz zu beiden Seiten der Fläche, conform mit dem Ausdrucke in der Gleichung 1), den Werth: $\frac{v^2}{2g} + \frac{v^2}{2g} = \frac{v^2}{g}$ annimmt. An den Rändern der Fläche nun, wo die Luft von vorn nach rückwärts hinüberfließt, entstehen Contractionserscheinungen und Wirbelbildungen, durch welche der verdrängende Querschnitt der bewegten Fläche ringsherum einen kleinen Zuwachs erfährt und zwar einen Zuwachs, der umsomehr zur Geltung kommen muss, je länger im Verhältnis zum Inhalt der Fläche die Ausdehnung ihres Umfanges ist.

Im Gegensatz zu der eben besprochenen Erscheinung hat die oberflächliche Beschaffenheit, die Glätte oder Rauhigkeit der senkrecht bewegten Fläche keine Einwirkung auf die Größe des wachgerufenen Luftdruckes. So ist beispielsweise der Luftwiderstand einer hohlen Halbkugel, welche mit der Höhlung gegen die Luft bewegt wird, genau ebenso groß, wie jener einer gleichgroßen Kreisfläche, weil sich in beiden Fällen ein und derselbe Stauhügel von verdichteter Luft heranbildet und hiedurch auch die Verdrängung, sowie das Nachrückwärtsströmen der Luft in gleicher Weise vor sich geht.

Aus den vorangehenden Betrachtungen geht hervor, daß die Grundformel 1) für die senkrechte Bewegung ebener Flächen als principiell richtig und zutreffend anzusehen sei und mag noch hinzugefügt werden, daß der darin vorkommende Factor $\frac{\gamma}{g}$ für gewöhnliche Mittelwerthe des Luftzustandes mit rund $\frac{1}{8}$ angesetzt werden kann. Wesentlich anders gestaltet sich die Sache, wenn schräggestellte ebene oder gewölbte Flächen der Luftströmung ausgesetzt sind. Da ist ein symmetrisches Ausweichen der ver-

*) Mit Bezug auf den Vortrag des Verfassers in der Vollversammlung am 19. November 1892, (siehe Zeitschrift vom 27. Jänner 1893, S. 49) zusammengestellt.

Digitized by Google

drängten Luft quer zur Bewegungsrichtung nicht mehr vorhanden, sondern es strömt die Luft je nach den Neigungsverhältnissen und Formen der Fläche, so gut sie kann, entlang derselben in schiefer Richtung vorüber. Luftreibungen längs der Fläche, Wirbelbewegungen und Störungen aller Art an den Rändern treten hiezu und beeinflussen den an der Fläche gewekten Luftdruck sowohl der Größe als auch der Richtung nach, so daß dessen Bestimmung äußerst schwierig wird. Unter Beibehaltung der Form der Gleichung 1) können wir für den allgemeinen Fall den Luftwiderstand beliebiger Flächen schreiben:

$$W = F_v{}^2 \frac{\gamma}{g} . a \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

wobei der hinzutretende Factor a in seiner Abhängigkeit von der Neigung und Form der bewegten Fläche noch zu bestimmen ist.

Unter Voraussetzung einer horizontalen Bewegung und einer auf beiden Seiten der verticalen Längsmittelebene gleichartigen Bauart der Fläche läßt sich die gewekte Kraft W zerlegen in eine Horizontalcomponente W_x im Sinne der Bewegungsrichtung, welche wir den Stirnwiderstand heißen wollen, und in eine Verticalcomponente W_y, welche, nach oben gerichtet, als Hebekraft aufzufassen ist. Nennen wir den Winkel, unter dem die Richtung des hervorgerufenen Luftwiderstandes von der Verticalen absteht, β, so gelten die Beziehungen des Kräfteparallelogrammes: (siehe die Text-Fig. 1):

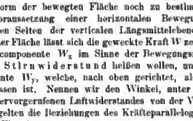


Fig. 1.

$$\left.\begin{aligned} W^2 &= W_x{}^2 + W_y{}^2 \\ W_x &= W \sin \beta \\ W_y &= W \cos \beta \end{aligned}\right| \frac{W_x}{W_y} = \operatorname{tg} \beta . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

Zum vollständigen Bilde der erzeugten Gesammtwirkung gehört in erster Reihe die Ermittlung:

1. Der Lage des Angriffspunktes A der Kraft auf der Fläche,

2. den Richtungswinkels β,

3. des Factors a der Gleichung 2).

Hinsichtlich aller Punkte insbesondere aber des dritten herrscht in den üblichen Ansätzen noch eine große Unsicherheit.

Für ebene, unter einem Elevationswinkel α schräg gestellte Flächen findet man in den bekannten Ingenieurtaschenbuch: „Hütte“ bis zum Jahre 1892 angegeben: $a = \sin^2 \alpha$. In der neuesten Auflage 1893, I Theil S. 278 erscheint jedoch neben dieser älteren Angabe weiters angeführt: nach F. R. v. Lössl $a = \sin 2\alpha$, nach Rayleigh und E. Gerlach:

$$a = \frac{(4 + \pi) \sin \alpha}{4 + \pi \sin \alpha}$$

und schließlich beigefügt die Bemerkung: „Zur Zeit fehlt es an genügenden Versuchen darüber, welche Formel die richtige ist. Die erste Formel gibt die kleinsten, die dritte die größten Werthe.“

Die angeführten Ausdrücke differiren für kleine Winkel α ganz außerordentlich; sie liefern z. B. für $\sin \alpha = 0{\cdot}05$ oder $\alpha = 2^0\ 23'$ $a = 0{\cdot}0025$, $a = 0{\cdot}0500$, $a = 0{\cdot}0859$, also Größen im Verhältnisse wie $1 : 20 : 37$. Der in der „Hütte“ ausgesprochenen Anschauung gegenüber ist jedoch nachdrücklich zu betonen, daß in gegenwärtiger Zeit, nach der Publication der ebenso gediegenen als umfangreichen und verläßigen Untersuchungen des Ober-Ingenieurs Friedrich v. Lössl in Wien nur die zweite Formel $a = \sin \alpha$ als zutreffend angesehen zu werden verdient, soweit es sich um ebene, beiderseits von Luft umflossene Schrägflächen handelt und sofern man von dem leider unvermeidlichen Stirnwiderstand der Vorderkante, sowie von dem Einfluss der Luftreibung und der seitlichen Wirbelströmungen absehen darf. *)

Unter dieser Voraussetzung steht der gegen die Fläche wirksame dynamische Luftdruck senkrecht auf dieselbe, der Winkel β ist gleich dem Winkel α (siehe die Fig. 1) und man darf für ebene Schrägflächen als richtig ansehen die Formel:

$$\left.\begin{aligned} W &= F_v{}^2 \frac{\gamma}{g} \sin \alpha \\ W_x &= W \sin \alpha = F_v{}^2 \frac{\gamma}{g} \sin^2 \alpha \\ W_y &= W \cos \alpha = F_v{}^2 \frac{\gamma}{g} \sin \alpha \cos \alpha \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

Für gewölbte Flächen gelten diese Gleichungen nicht mehr und bleibt hinsichtlich derselben die Unklarheit über die Größe des Factors a sowie über den Richtungswinkel β des Luftwiderstandes unbehoben.

Es liegen zwar ziemlich ausgedehnte Luftwiderstandsversuche mit gewölbten Flächen von Otto Lilienthal vor,**) deren Resultate beziehen sich jedoch nur auf eigenartige Umstände, welche nicht in allen Fällen zutreffend erscheinen; dann hat auch F. R. v. Lössl, wie mir durch Privatmittheilungen bekannt wurde, im Sommer 1892 zahlreiche Versuche mit gewölbten Flächen an einem Rotationsapparate angestellt, deren Publication jedoch leider bisher nicht erfolgt ist.

Eine theoretische Ermittlung des Luftwiderstandes gewölbter Flächen in der Art, daß man dieselben in differentiale Theilflächen von verschiedener Neigung zerlegt, den dagegen wirkenden Luftdruck nach der Formel für ebene Schrägflächen bestimmt und dann die Summirung, beziehungsweise Integration vornimmt, führt zu durchaus falschen Resultaten, weil die Lufttheilchen gegen die einzelnen Flächenelemente nicht in gleicher Richtung auftreffen, sondern je nach der Wölbung und Form der Fläche in verschiedenartig sich anschmiegenden Bahnen abgelenkt werden.

Aus diesen Gründen entschloss ich mich im Vorjahre, soweit es mir Zeit und Mittel erlaubten, selbstständige Experimente über die fraglichen Punkte anzustellen. Das Problem der dynamischen Flugmaschinen, deren Lösung ich als vorgesteckten Ziel dabei stets vor Augen hatte, führt auf die Aufgabe, mit möglichst geringem Arbeitsaufwand möglichst viel Hebekraft zu erzeugen, oder mit anderen Worten, solche Flächenformen zu construiren und eine derartige Bewegungsart derselben ausfindig zu machen, daß bei kleinstem Stirnwiderstand W_x, welcher ja durch motorische Leistung bewältigt werden muss, der größte Auftrieb W_y zum Schwebenderhalten des Flugfahrzeuges gewonnen werde. Es handelt sich dabei vornehmlich um das Ausforschen der Bedingungen für das Minimum des Verhältnisses $\frac{W_x}{W_y} = \operatorname{tg} \beta$, folglich auch für das Minimum des Winkels β.

Die für die Frage der Ausführbarkeit von dynamischen Flugmaschinen wichtigsten zwei Größenverhältnisse sind:

1. Die specifische Tragfähigkeit oder die für je 1 m² Flügelfläche erzielte Hebekraft, deren Ausdruck nach den Formeln 2 und 3 lautet:

$$\frac{W_y}{F} = v^2 \frac{\gamma}{g} \frac{a}{\cos \beta} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

Der reciproke Werth des Quotienten $\frac{F}{W_y}$ bedeutet die für jedes Kilogramm Hebekraft erforderliche Fläche.

*) F. Fink veröffentlicht im „Civil-Ingenieur“ 1892, S. 635 eine schöne Arbeit über Widerstandsversuche im Wasser, aus welchen hervorgeht, daß der Factor $a = \sin \alpha$ in der Widerstandsgleichung auch für schief von der Wasserströmung getroffene ebene Flächen Giltigkeit hat.

**) Otto Lilienthal: Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst, Berlin 1889.

Digitized by Google

2. Die specifische Leistungsfähigkeit, d. i. die auf je 1 *kg* Gewicht des ganzen Flugfahrzeuges secundlich entfallende Arbeitsleistung des mitgenommenen Motors.

Dieselbe lässt sich aus Gleichung 3) und der Fig. 1 entnehmen, und beträgt:

$$\frac{A}{W_y} = \frac{W_x \cdot v}{W_y} = v \operatorname{tg} \beta \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

Der reciproke Werth $\frac{W_y}{A}$ stellt den für jeden Secundenmeterkilogramm geleisteter Arbeit gelieferten Auftrieb dar.*)

Nach vielfachen theoretischen Untersuchungen und langwierigen, mühevollen praktischen Proben und Bemühungen, deren Beschreibung leb an dieser Stelle, weil dies zu weit führen würde, unterlassen will, gelangte ich zu der Ueberzeugung, daß schmal gebaute, sanft gewölbte, im Wesentlichen dem Vogeltlügel ähnliche Flächen, welche unter sehr kleinen Elevationswinkeln gegen die Luftströmung vorwärtsbewegt werden, dem oben erörterten Zwecke am besten entsprechen und benützte ich deshalb bei meinen Experimenten ausschließlich nur solche günstig gestaltete Flächen.

Zum Behufe der Beobachtung und Messung des Luftwiderstandes solcher Flächen aus verschiedenen Gesichtspunkten hatte ich fünf Versuchsapparate, welche einzelweise und in mehreren Combinationen, je nachdem es der Bedarf erheischte, verwendet wurden.

Abgesehen von verschiedenartig construirten Vorrichtungen zum Messen des Winddruckes bediente man sich meines Wissens zum Zwecke von Luftwiderstandsbestimmungen bisher immer nur der Rotationsapparate, an welchen die zu prüfenden Flächen im Kreise herumgeführt werden. Auch ich benützte solche, weil sie sehr bequem sind für anderweitige Proben; bei den vorliegenden Untersuchungen vermied leb jedoch diese Methode mit Absicht aus dem Grunde, weil die Drehbewegung an den einzelnen Flächentheilen ungleiche Umfangsgeschwindigkeiten, dadurch ungleichmäßige Verdichtungen und Verdünnungen unter- und oberhalb der Flächen, und demzufolge radial und achsial gerichtete Luftströmungen verursacht, welche die Hebewirkung schmälern. Die Differenzen in den Ergebnissen der Versuche mit Rotationsapparaten gegenüber jenen, welche die geradlinig fortschreitende Bewegung der Flächen liefert, sind besonders bei größeren Geschwindigkeiten sehr bedeutend.

Meine fünf Versuchsapparate, deren Beschreibung im Nachfolgenden der Aufzählung der Versuche selbst und deren Resultaten vorausgeschickt ist, beziehen sich auf Experimente mit ruhenden Flächen im Winde, und auf solche mit Flächen, welche auf Eisenbahnen vorwärtsbewegt werden.

Beschreibung der Versuchsapparate.

Der erste der von mir verwendeten Apparate bezweckt die Messung der Windgeschwindigkeit. Die üblichen Anemometer, nämlich das Flügelrad von Dr. Robinson mit vier hohlen Halbkugeln, sowie jene mit rotirenden Schraubenpropellern genügten mir nicht, weil sie wegen der ungleichen Radien, in welchen die Umlaufbewegung vor sich geht, unverlässig sind, und weil sie wegen der Trägheit der rotirenden Massen nur ungefähre arithmetische Mittelwerthe liefern, während für die Wirkung der Luftströmung die geometrischen Mittelwerthe maßgebend sind.

Der Apparat I, Fig. 1 und 2 auf Taf. XVIII (in $^1/_5$ nat. Größe gezeichnet) ermöglicht es, den Druck der jeweilig herrschenden Luftströmung durch einen Winkelausschlag abzulesen, und hieraus die Windgeschwindigkeit zu bestimmen. An einem Sockel mit fester Säule S drehbar, befindet sich eine Hülse mit einem zwischen Stahlspitzen beweglichen Parallelogrammgehänge P, an welchem vorne dem Wind entgegen eine kreisrunde Blechscheibe K und nach unten zu ein Pendelgewicht Q und ein Gradbogen B angebracht ist. Die rückwärts angeordnete Windfahnenfläche W hat den Zweck, die Kreisplatte K bei wechselnder Windrichtung immer senkrecht gegen die Luftströmung einzustellen. Die Scheibe hat einen Durchmesser von 159·5 *mm*, ein Flächenausmaß von 200 cm^2 und wiegt 153 Gramm; das Pendelgewicht Q ist 200 Gramm schwer; die Hebelsarmlängen des Parallelogramms und des Pendels betragen $a = 50$ *mm* und $A = 120$ *mm*. Das Gewicht der Gelenkstangen und des oberen Gegengewichtes q sind derart justirt und ausgeglichen, daß der Apparat bei ruhiger Luft in jeder Winkelstellung sich in stabiler Ruhelage befindet, bei geringster Windströmung jedoch den äußersten Winkelausschlag zeigt. In Folge des Parallelogrammgehänges bleibt die dem Windanprall ausgesetzte Kreisplatte K trotz der eintretenden Verschiebung immerfort in verticaler Stellung, wie das die punktirten Linien im Bilde anschaulich machen. An die vorstehenden Bolzen des Pendelgewichtes Q lassen sich nun zu beiden Seiten die Scheibchen G als Zulagegewichte aufstecken (siehe die Seitenfigur 2), durch deren Einfluss der Pendel bei Windstille mit seinem Zeiger auf 0° weisend, vertical nach unten hängen muss, bei Wind jedoch auf irgend einen Winkel des Gradbogens B hinansteigt. Je mehr Scheibchen — es waren acht Stück zu je 12·5 Gramm Gewicht in Benützung — aufgelegt werden, desto kleiner wird naturgemäß der sich einstellende Ausschlagwinkel. Für die Gleichgewichtslage bei einem Winkel φ steht dem Winddruck $F_y{}^2 \cdot \frac{\gamma}{g}$ mit seinem Hebelsarm $a \cos \varphi$ ein Zulagegewicht G mit einem Hebelsarm $A \sin \varphi$ gegenüber. Die Gleichsetzung der Drehmomente liefert:

$$F_y{}^2 \cdot \frac{\gamma}{g} \cdot a \cos \varphi = G A \sin \varphi$$

und mit Einsetzung der concreten Zahlenwerthe, wobei G in Gramm angesetzt ist:

$$\frac{200}{10000} \cdot v^2 \cdot 0{\cdot}12 \cdot \frac{50}{1000} = \frac{G}{1000} \cdot \frac{120}{1000} \operatorname{tg} \varphi \text{ oder:}$$

$$v = \sqrt{G \operatorname{tg} \varphi} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 7)$$

Man braucht somit nur das Zulagegewicht G (in Gramm) zu notiren und den Winkelausschlag φ am Gradbogen abzulesen, um hieraus nach obiger Formel die Windgeschwindigkeit v (in Metern pro Secunde) ermitteln zu können. Durch Aufsetzen von verschieden großen Gewichten G, bezw. von mehr minder vielen Zulagescheibchen am Pendel und durch Beobachtung der sich jedesmal einstellenden Winkel lassen sich die einzelnen Ablesungen gegeneinander gut controliren.

Die nachfolgende Tabelle A gibt die Resultate der Formel für die Winkel von 0° bis 45°.

Der zweite Apparat dient zur Ermittlung der Vertical- und Horizontal-Componente des Luftwiderstandes gewölbter Flächen im Winde und bei der Fahrt auf Eisenbahnen, Fig. 3—6, Taf. XVIII (in $^2/_5$ nat. Größe). An einem Sockel mit fester Säule S drehbar, und außerdem vertical auf- und abschiebbar, befindet sich die Hülse H mit einem Querstück, zwei horizontalen Führungsbolzen und dem darauf hin und her beweglichen Doppelkreuzstück D, an dessen Enden rechts und links in entsprechenden Sätteln je eine Flügelfläche F unter beliebigem Winkel eingeklemmt werden kann. Die rückwärts eingespannte Windfahnenfläche W hat den Zweck, bei wechselnder Windrichtung die Flügel stets in die richtige Stellung gegen die Luftströmung zu bringen. Die Hülse mit dem ganzen beweglichen Flügelapparat ist ober der festen Säule auf einer verticalen Spiralfeder aufgehängt, deren elastisches Auf- und Abspiel mittelst einer aus der festen Säule herausgearbeiteten Ringzahnstange und einem darin eingreifenden, seitlich in der Hülse gelagerten Zahnrädchen auf den Zeiger des Zifferblattes A derart übertragen wird, daß das jeweilig auf der Feder lastende Gewicht, folglich durch die bei der Flächenbewegung eintretende Gewichtsverminderung auch die jeweilig erzeugte Hebekraft abgelesen werden kann. (Siehe Fig. 3 und 4.) Eine an dem Verbindungsbügel V der Führungsbolzen angebrachte zweite Spiralfeder regelt

*) Siehe hierüber die diesbezügliche Publication des Autors in der Zeitschrift für Luftschiffahrt 1891, Heft 3/4, 7/8 11, und 1892, Heft 3.

Digitized by Google

A) **Tabelle zur Bestimmung der Windgeschwindigkeit mit dem Apparate 1 nach der Formel** $v = \sqrt{g \operatorname{tg} \varphi}$.

Anschlagwinkel φ^0	$\operatorname{tg} \varphi$	$\sqrt{\operatorname{tg} \varphi}$	Windgeschwindigkeit in Metern pro Secunde bei einem Zulagegewicht G von 25 oder 2	50 4	75 6	100 Gramm 8 Kilolen
1	0·01746	0·132	0·66	0·93	1·14	1·32
2	0·03492	0·187	0·93	1·32	1·62	1·87
3	0·05241	0·229	1·14	1·62	1·98	2·29
4	0·06993	0·264	1·32	1·87	2·29	2·64
5	0·08749	0·296	1·48	2·09	2·56	2·96
6	0·10510	0·324	1·62	2·29	2·81	3·24
7	0·12278	0·350	1·75	2·48	3·03	3·50
8	0·14054	0·375	1·87	2·65	3·25	3·75
9	0·15838	0·398	1·99	2·82	3·45	3·98
10	0·17633	0·420	2·10	2·97	3·66	4·20
11	0·19438	0·441	2·20	3·12	3·82	4·41
12	0·21256	0·461	2·30	3·26	3·99	4·61
13	0·23087	0·480	2·40	3·40	4·16	4·80
14	0·24933	0·499	2·50	3·53	4·32	4·99
15	0·26795	0·517	2·58	3·66	4·48	5·17
16	0·28675	0·535	2·68	3·79	4·63	5·35
17	0·30573	0·553	2·76	3·91	4·79	5·53
18	0·32492	0·570	2·85	4·03	4·94	5·70
19	0·34433	0·587	2·93	4·15	5·08	5·87
20	0·36397	0·603	3·02	4·26	5·22	6·03
21	0·38386	0·619	3·10	4·38	5·36	6·19
22	0·40403	0·636	3·18	4·50	5·51	6·36
23	0·42447	0·652	3·26	4·61	5·65	6·52
24	0·44523	0·668	3·34	4·72	5·78	6·68
25	0·46631	0·683	3·41	4·83	5·91	6·83
26	0·48773	0·698	3·49	4·94	6·04	6·98
27	0·50953	0·714	3·57	5·05	6·18	7·14
28	0·53171	0·729	3·64	5·16	6·31	7·29
29	0·55431	0·745	3·72	5·27	6·45	7·45
30	0·57735	0·760	3·80	5·37	6·58	7·60
31	0·60086	0·775	3·88	5·48	6·71	7·75
32	0·62487	0·790	3·95	5·59	6·84	7·90
33	0·64941	0·806	4·03	5·70	6·98	8·06
34	0·67451	0·821	4·11	5·81	7·11	8·21
35	0·70021	0·837	4·19	5·92	7·25	8·37
36	0·72654	0·852	4·26	6·03	7·38	8·52
37	0·75355	0·868	4·34	6·14	7·52	8·68
38	0·78129	0·884	4·42	6·25	7·66	8·84
39	0·80978	0·900	4·50	6·36	7·79	9·0
40	0·83910	0·916	4·58	6·47	7·93	9·16
41	0·86929	0·933	4·66	6·59	8·08	9·33
42	0·90040	0·949	4·74	6·71	8·22	9·49
43	0·93252	0·966	4·83	6·83	8·37	9·66
44	0·96569	0·983	4·92	6·95	8·51	9·83
45	1·0	1·0	5·0	7·07	8·66	10·0

das horizontale Hin- und Herspiel der Flügelflächen sammt dem Doppelkreuzstück *D* und dem sich daranlehnenden Zeiger, welcher am Gradbogen *B* den gewechten Horizontal- oder Stirnwiderstand unmittelbar zu messen gestattet. (Siehe Fig. 3 und 5.) Die Theilungslinien sowohl des Zifferblattes *A* (von 0 bis 2 *kg* reichend), als auch jene des Gradbogens *B* (von 0 bis 0·5 *kg*) wurden empirisch aufgetragen, genau justirt und während der Versuche auf ihre Richtigkeit hin öfter nachcontrolirt. Zur Ausrüstung des Apparates gehören weiters die zwei am Doppelkreuzstück *D* befestigten Zifferblätter *C*, nach deren Gradtheilung der gewünschte Elevationswinkel der Flächen eingestellt werden kann. Obenauf befindet sich endlich die Schale *G* zur Aufnahme etwaiger Belastungsgewichte.

Die Flügelflächen, deren Grundrissform, Längs- und Querschnitt aus den Fig. 5 und 6 ersichtlich ist, sind aus Lindenholz gefertigt, in von vorn gegen rückwärts und von innen nach auswärts hin, von 3 *mm* auf 1 *mm* abnehmender Stärke, ausgestattet mit verhältnissmäßig großer Elasticität und Festigkeit, überall wohlgeglättet, an den Rändern und Kanten zugerundet, versehen mit einer stärkeren Endrippe und einer schwächeren Mittelrippe, durch welche die sanft parabolische Wölbung gesichert ist. Die Wölbungstiefe (das ist die Pfeilhöhe des Bogens) beträgt von der Befestigungsstelle bis über die Mitte der Fläche überall $\frac{1}{12}$ der Breite (nämlich $\frac{1}{12}$ der Bogensehnenlänge), und verliert sich von da allmälig gegen das Flügelende anslanfend, vollständig. Das Ausmaß der Flächenprojection ist jedesseits 443 cm^2, das Eigengewicht eines Flügels 75 Gramm.

Der Apparat repräsentirt eine Nachahmung, bzw. eine passive Umkehrung des Vogels.

Abgelesen wurde den bei Versuchen jedesmal der eingestellte Elevationswinkel α, die Hebekraft W_y und der Horizontalwiderstand W_x, so daß für eine bekannte Windgeschwindigkeit v oder für eine gegebene Vorwärtsbewegungs-Geschwindigkeit der Fläche v sämmtliche gewünschten Daten über die Größe und Richtung des an den gewölbten Flügelflächen erwerkten Luftwiderstandes vorhanden waren. Aus den Gleichungen 3) ergibt sich nämlich

$$W = \sqrt{W_y^2 + W_x^2} \quad \text{und} \quad \operatorname{tg} \beta = \frac{W_x}{W_y},$$

und hiernach der wichtige Factor der allgemeinen Formel 2)

$$\alpha = \frac{W}{F v^2} \cdot \frac{g}{\gamma} = \frac{W}{1000} \cdot \frac{10000 \cdot 8}{886 \, v^2} = \frac{W \text{ in Gramm}}{11 \, v^2} \quad \ldots \quad 8)$$

Für sehr kleine Winkel β fällt der Werth des totalen Luftwiderstandes W mit jenem der Verticalcomponente W_y (der Hebekraft) nahe zusammen.

Durch den beschriebenen Apparat ist es auch möglich, die Geschwindigkeit der Luftströmung, welche bei den Versuchen herrschte, zu ermitteln, indem man die Flügelflächen mit ihrer Höhlung senkrecht gegen den Luftzug, also mit einem Elevationswinkel $\alpha = 90°$ einstellt und den horizontalen Winddruck W_x am Gradbogen *B* abliest. In diesem speciellen Falle ist nämlich $W_y = 0$, $W_x = W$, der Factor $\alpha = 1$ folglich nach obigem Ausdrucke

$$v = \sqrt{\frac{W \text{ in Gramm}}{11}}.$$

Wendet man die Flügel so weit herum, daß die Höhlung nach oben und die gewölbte Seite nach unten hin zu stehen kömmt, also der Neigungswinkel α nahe 180° beträgt, dann liefert die an den Flächen vorübergleitende Luftströmung an Stelle der Entlastung eine Gewichtsvermehrung, anstatt des Auftriebes eine niederziehende Kraft.

Durch den dritten Apparat kann die Richtung den durch den Wind oder bei Vorwärtsbewegung hervorgerufenen Luftwiderstandes an gewölbten Flächen bestimmt werden. (Fig. 7 und 8, Taf. XVIII.) Die um den festen Säulensockel *S* drehbare Hülse *H* trägt oben ein Querstück mit einem zwischen Stahlspitzen beweglichen Parallelogrammgehänge *P P*, welches nach abwärts zwei länge der Gradbogen *B* spielende Pendel und nach aufwärts einen Obertheil *O* trägt, in dessen Charnier auf einem Sattel die zu prüfende Flügelfläche *F* unter irgend einem am oberen Gradbogen *A* messbaren Elevationswinkel eingespannt werden kann. Die kreisrunde Windfahnenfläche *W*, deren Schwere durch das Gegengewicht *G* ausbalancirt ist, hat jederzeit die richtige Lage des Apparates gegen die Luftströmung zu besorgen. Die Gewichte der Gelenkstangen und des Obertheils sammt der Fläche sind durch eine richtige Höhenposition der Pendelkugeln *K* derart gegenseinander ausgeglichen, daß das Gehänge bei ruhiger Luft sich auch in irgendwie rechtshin oder linkshin verschobener Lage im Gleichgewichte befindet, wobei jedoch zu bemerken ist, daß trotzdem der eingestellte Neigungs-

Digitized by Google

winkel der oberen Fläche F zu Folge des Parallelogramms $P\,P$ stets ungeändert bleibt.

Die benützte Flügelfläche, aus Laubsägeholz hergestellt, besaß die im Grundriss (Fig. 8) dargestellte Ovalform und die im Querschnitt (Fig. 7) ersichtliche parabolische Wölbung, welche durch eine Mittel- und zwei Seitenrippen gesichert war. Die Pfeilhöhe des Bogens misst $\frac{1}{12}$ der Breite, die Stärke von Mitte vorn gegen rückwärts und gegen die Flügelenden hin abnehmend $3\ mm$ bis $1\ mm$, die Kanten und Ränder sind zugerundet, die Oberfläche gut geglättet. Die Flächenprojection betrug $1060\ cm^2$, das Eigengewicht 175 Gramm. Der ganze Apparat sammt dem Ständer wurde auf eine empfindliche Federwage aufgestellt, aus deren Zeigerspiel die jeweilig der erzeugten, Hebekraft entsprechende Gewichtsverminderung entnommen werden konnte.

Wenn die Flügelfläche der Luftströmung ausgesetzt ist, wird der dynamische Druck der Luft gegen dieselbe wirksam, und die freibeweglichen Pendelstangen stellen sich in jene Richtung ein, welche durch die Kraft vorgeschrieben ist, so daß der Winkelausschlag an den unteren Grudbogen unmittelbar die Richtung des hervorgebrachten Luftwiderstandes anschaulich macht.

Bei den Versuchen mit diesem Apparate wurde jedesmal der gewählte Elevationswinkel α der gewölbten Fläche notirt, dann der sich einstellende Winkelausschlag β der Pendel abgelesen und an der unteren Wage die erzielte Hebekraft W_y beobachtet. Sobald nun nach noch die Geschwindigkeit der herrschenden Luftströmung v durch anderweitige Methoden ermittelt war, erschien das Experiment abgeschlossen, und gab Aufschluss über alle Größen, die gesucht wurden.

Aus den Ergebnissen lässt sich gemäß der Gleichungen 3) der hervorgebrachte Luftwiderstand ermitteln:

$$W = \frac{W_y}{\cos\beta}$$

und ist für einen kleinen Winkel β $\cos\beta$ nahe gleich 1, also W nahe gleich W_y.

Ferner ergibt sich der Factor der Formel 2)

$$a = \frac{W}{F_v{}^2}\,\frac{g}{\gamma} = \frac{W}{1000}\,\frac{10000}{1060}\,\frac{8}{v^2} = \frac{W\text{ in Gramm}}{13{\cdot}25\,v^2} \qquad 9)$$

Von besonderer Wichtigkeit ist der beschriebene Apparat in seinen Ergebnissen durch den Umstand, daß der die Kraftrichtung des Luftwiderstandes darstellende Winkel β in sehr verlässiger Weise unmittelbar gemessen werden kann.

Ein vierter Apparat, den ich benützte, war im Wesentlichen nichts anders, als die Wiederholung des Dritten. Bei der Zweckmäßigkeit und bequemen Anschaulichkeit der mit dem dritten Apparate erreichbaren Resultate schien es mir nämlich sehr wünschenswerth, auch mit Flächen von größerem Ausmaße in gleicher Weise Versuche zu machen. (Fig. 9 und 10, Taf. XVIII.)

Drehbar um den oberen Verticalbolzen einer festen $1{\cdot}2\ m$ hohen Holzsäule S befindet sich ein Gerüste in Doppel-**T**-form D mit zwei Wellen N und vier Gewichtshebeln H, deren aufwärtsgerichtete Arme ein Parallelogrammgehänge $P\,P$ bilden, indem sie durch Charnierstücke mit den Versteifungsrippen der gewölbten Fläche F verbunden sind. Eine Bogencoulisse ermöglicht die Einstellung der Fläche unter verschiedenen Elevationswinkeln. Die ebenauf inmitten der Fläche F nach rückwärts angebrachte Windfahne W soll den Apparat jederzeit in richtiger Weise gegen den Wind kehren und eine auf einem seitlichen Horn der Säule S festsitzende Federwage A nebst dem mit einem Uebersetzungsverhältnis $1:5$ eingeschalteten, in C drehbaren Tastbebel dient zur Beobachtung der jeweilig vorhandenen Verticalkraft und des erzielten Auftriebes. Zu Folge des Parallelogrammgehänges und der in richtiger Höhenlage festgeklemmten Pendelgewichte A lässt sich der schwingende Apparat hin und her schieben, ohne Aenderung der ursprünglich gewählten Neigung der oberen Fläche F und ohne Störung des bestehenden Gleichgewichtszustandes. Erst bei herrschender Luftströmung, wenn ein dynamischer Luftdruck gegen die Fläche ausgeübt wird, stellen sich die Pendelstangen in der Richtung der gewekten Kraft ein und das Zeigerspiel längs des Doppelgradbogens B macht den wichtigen Ablenkungswinkel gegen die Verticale ersichtlich.

Die parabolisch gewölbte Holzfläche (Fig. 10), gefertigt aus von $8\ mm$ auf $4\ mm$ Stärke schief gehobelten Eichenbrettern und mit zwei $20\ mm$ starken Rippen versteift, $2\ m$ lang, $0{\cdot}75\ m$ breit, misst in der Projection $1{\cdot}21\ m^2$ und wiegt $7{\cdot}5\ kg$. Die ganze auf dem Säulenbolzen bewegliche Vorrichtung besitzt ein Gewicht von $30\ kg$, welches sich mit $^3/_5$ seines Betrages, d. i. mit $6\ kg$ auf die Wange übertrügt.

Bei den Versuchen wurde jedesmal der eingestellte Elevationswinkel α der gewölbten Fläche, dann der Ausschlagwinkel β der Pendelstangen beobachtet und durch die auftretenden Gewichtsdifferenzen die erzeugte Hebekraft W_y gemessen. Hiernach ergibt sich wieder, wie bei Apparat III, gemäß den Gleichungen der Luftwiderstand:

$$W = \frac{W_y}{\cos\beta} \text{ oder bei kleinem Winkel } \beta \text{ nahe} = W_y$$

und der Factor:

$$a = \frac{W}{F_v{}^2}\,\frac{g}{\gamma} = \frac{W}{1{\cdot}21}\,\frac{8}{v^2} = 6{\cdot}61\,\frac{W\text{ in Kilo}}{v^2} \quad . \quad . \quad 10)$$

Ein fünfter Apparat diente zur Bestimmung des Neigungswinkels, unter welchem die Luftströmung herankömmt. (Fig. 11 und 12, Taf. XVIII.) Der natürliche Windstrich ist nämlich nicht immer horizontal, sondern je nach dem Beobachtungsorte entweder schief nach unten einfallend oder schief nach oben aufsteigend; desgleichen ist die auf fahrenden Eisenbahnzügen hervorgerufene Luftbewegung von der Situation am Waggon oder Tender etc. abhängig, so daß es nothwendig wird, im Interesse der Zuverlässigkeit der Versuchsresultate sich über die Bahn, in welcher die Luftbehicken gegen die zu prüfenden Flächen streichen, jedesmal zu orientiren. Die um die Säule S drehbare Hülse H trägt rückwärts eine Windfahnenfläche W und nach vorn einen horizontalen Querbolzen $C\,C$ mit Stahlspitzen, um welche die durch das Gewicht der Kugel K genau ausbalancirte Fläche F auf- und abschwingen kann. Diese Fläche stellt sich deshalb immer in die Neigung der jeweilig herankommenden Luftströmung ein und zeigt an dem Gradbogen B der Windfahne W den gesuchten Neigungswinkel. Die im Punkte C lastende Gewichtssumme ist zum Behufe einer empfindlichen Drehbarkeit des Apparates um die Säulenmitte durch die Windfahne und das daran angebrachte Stellgewicht G equilibrirt. An der Säule, deren Fuß mittelst einer Klemmvorrichtung auf einen Sockel oder auf entsprechende Stangen festgestellt werden kann, ist außerdem ein Gradbogen A befestigt, an welchem durch einen Zahn der Windfahne W jeder Wechsel in der Luftrichtung abgelesen werden kann.

Bei den Versuchen wurde jedesmal der Winkel der Luftrichtung $\pm\,\gamma$ am Gradbogen A und der Neigungswinkel der Luftströmung $\pm\,\zeta$ am Gradbogen B abgelesen.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Ueber die Berechnung auf Knickfestigkeit beanspruchter Stäbe aus Schweiß- und Flusseisen.

Von R. F. Mayer, Suppleut an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

Der vor wenigen Monaten erfolgte Einsturz der Morawa-Brücke bei Ljubitschewo,*) welcher von Seite der Herren Experten Gerber und Tetmajer u. A. „der ausschließlichen Anwendung der in den speciellen Vorschriften für die Bearbeitung des Projectes niedergelegten Knickungsformel, welche blos bedingungsweise Giltigkeit besitzt", zugeschrieben wird, erscheint geeignet, die Aufmerksamkeit der Fachkreise neuerlich auf ein Gebiet der Festigkeitslehre zu lenken, welches sich einer theoretischen Behandlung bis heute fast vollständig unzugänglich erweist.

Die in den letzten Jahren durchgeführten Knickungsversuche, deren Erweiterung und Ergänzung auf möglichst breiter Grundlage geradezu ein dringendes Bedürfnis bildet, waren ganz dazu angethan, den bisher gebräuchlichen Methoden der Dimensionirung gedrückter Constructionstheile zum großen Theil den Boden zu entziehen und das Vertrauen in diese Methoden beträchtlich zu erschüttern.

Die bekannte Eulersche Gleichung ist hienach nur für Stäbe verwendbar, deren Länge im Verhältnisse zu den Querschnittsabmessungen (bzw. zum kleinsten Trägheitsradius) relativ groß ist; hingegen verliert diese Gleichung in dem gerade für das Eisenconstructionsfach wichtigsten Bereiche dieses Verhältnisses ihre Giltigkeit.

Die noch häufiger angewendete Schwarz-Rankine'sche oder Navier'sche Gleichung lässt sich nach Prof. Tetmajer zur Darstellung der Knickspannung nur gewaltsam unter Annahme veränderlicher Erfahrungs-Coëfficienten einrichten.

Die in neuerer Zeit in Oesterreich mehrfach zur Anwendung gelangten verallgemeinerten Love'schen Gleichungen**) lassen sich ebensowenig mit den neueren Versuchsresultaten genügend in Einklang bringen. Zum Beweise hiefür diene die folgende Gegenüberstellung einiger Versuchsresultate Prof. Bauschinger's und Prof. Tetmajer's mit den Ergebnissen der genannten Formeln. (Von den Versuchen Prof. Bauschinger's wurden hiezu dieselben benützt, die in den unten citirten Werke angeführt erscheinen, mit Ausschluss jener vier Versuche, für welche die Love'sche Gleichung einen Abminderungs-Coëfficienten > 4 ergibt.)

Es bezeichne:

l die Knicklänge,

r den kleinsten Trägheitsradius,

h den Abstand der entferntesten Faser vom Schwerpunkte,

s den Sicherheitsgrad,

σ_d die zulässige Inanspruchnahme für reinen Druck,

σ_k die zulässige Inanspruchnahme mit Rücksicht auf Knickung,

β_k die specifische Bruchfestigkeit mit Rücksicht auf Knickung.

Nach der von Herrn Ober-Inspector v. Leber bis zu einem Werthe $\frac{\sigma_d}{\sigma_k} = 3$, eventuell 4 empfohlenen zweiten verallgemeinerten Love'schen Gleichung ist für Schweißeisenstäbe

$$\sigma_k = \frac{1}{c} \cdot \sigma_d,$$

worin der Abminderungs-Coëfficient

$$c = 0{\cdot}8 + 0{\cdot}005 \frac{h}{r} \cdot \frac{l}{r}$$

zu setzen ist; bei Stäben mit eingespannten Enden ist hierin nach v. Leber für l die einfache, bei Stäben mit drehbaren Enden die doppelte Stablänge einzuführen.

*) Vergleiche Zeitschrift 1893 Nr. 1 und 16 und „Schweizerische Bauzeitung" 1893, Bd. XXI, Nr. 9 und 10.

**) Vergl. v. Leber, „Die neue Brückenverordnung", 1. Bd. S. 94—101.

Die folgende Tabelle enthält für die obenerwähnten Versuche die Werthe c und die unter Annahme einer zulässigen Druck-Inanspruchnahme $\sigma_d = 800\ at$ sich ergebende zulässige Knick-Inanspruchnahme σ_k; durch Vergleich der letzteren mit der beobachteten specifischen Knickspannung beim Bruche β_k folgt der thatsächliche Sicherheitsgrad $s = \frac{\beta_k}{\sigma_k}$.

Experimentator	Versuch Nr.	Profil	l cm	r cm	h cm	c	Zulässige Inanspruchnahme $\sigma_k = \frac{\sigma_d}{c}$ at	Beobachtete Knickspannung β_k at	Sicherheitsgrad $s = \frac{\beta_k}{\sigma_k}$
Bauschinger	26825		42·0	1·23	2·40	1·15	703	3390	4·7
	26826		83·9	1·23	2·40	1·46	548	2840	5·2
	26924		137·5	1·22	2·40	1·89	432	2350	5·5
	26965		107·4	1·87	5·84	1·70	471	2990	6·3
	26966		149·5	1·89	5·84	2·05	390	2700	6·9
	26964		221·8	1·89	5·84	2·65	302	2440	8·1
	26955		126·8	1·28	3·32	2·09	383	2580	6·7
	26956		195·5	1·28	3·32	2·78	287	2440	8·5
	26954		310·4	1·28	3·32	3·96	202	1820	9·0
	26960		178·0	1·50	3·60	2·22	360	3030	8·4
	26960		302·0	1·43	3·60	3·42	234	1660	7·1
	26944		160·0	1·39	4·19	2·55	314	2140	6·8
	26940		186·8	1·39	4·19	2·84	282	1870	6·6
Tetmajer	19	T deutsch. Normalprof. Nr. 12	246·0	1·46	4·62	3·47	231	2100	9·1
	31	⌊ deutsch. Normalprof. Nr. 14	206·0	1·71	4·99	2·21	357	2410	6·8
	93	⌶ deutsch. Normalprof. Nr. 8	286·0	1·92	4·50	2·54	315	2300	7·3
	123	Rundeisen Durchm. = 2·79	49·4	0·697	1·395	1·51	530	2370	4·5
	133	Rundeisen Durchm. = 3·77	267·4	0·942	1·885	3·64	220	930	4·2
	155	⌊ deutsch. Normalprof. Nr. 14	206·0	1·75	4·99	2·16	370	3470	9·7
	159	I deutsch. Normalprof. Nr. 12	246·0	1·22	2·90	3·20	250	1900	7·6

Aus dieser Tabelle folgt nun: 1. Daß der Sicherheitsgrad s bei Anwendung der Love'schen Gleichung sich im Allgemeinen zu groß ergibt (im Mittel aus obigen 20 Versuchen folgt $s = 6{\cdot}8$, während einem mit 800 *at* rein auf Zug oder Druck beanspruchten Stabe nur etwa eine vier- bis viereinhalbfache Sicherheit zukommen würde); 2. daß der Sicherheitsgrad s innerhalb weiter Grenzen schwankt (in obiger Tabelle zwischen 4·2 und 9·1, bei Ausschluss der Stäbe mit $c > 3$, zwischen 4·5 und 8·5), wonach auch die Love'sche Gleichung zur Erzielung eines bestimmten Sicherheitsgrades nicht geeignet erscheint.

Digitized by Google

Die beste Uebereinstimmung mit den neueren Versuchsresultaten ergeben die von Prof. Tetmajer auf Grund seiner (ca. 400) Knickversuche abgeleiteten Gleichungen,*) nach welchen für die verschiedenen Längenverhältnisse die Knickspannung β_k als Function des Verhältnisses $\frac{l}{r}$ erscheint.**) Die Anwendung dieser Gleichungen ist zunächst so zu denken, daß der s^{te} Theil der berechneten Knickspannung β_k als zulässige Knickbeanspruchung σ_k in Rechnung zu nehmen ist. Nachdem nun aber in den einschlägigen Vorschriften zumeist nicht der Sicherheitsgrad s, hingegen die zulässige Druck-Inanspruchnahme σ_d fixirt erscheint, so soll im Folgenden eine kleine Umformung der Tetmajer'schen Gleichungen in der Weise vorgenommen werden, daß die zulässige Knickbeanspruchung in der Form

$$\sigma_k = \alpha \,.\, \sigma_d$$

erscheint, worin α einen Abminderungsfactor bezeichnet.

1. Stäbe mit Längenverhältnissen

beim Schweißeisen	beim Flusseisen
$\frac{l}{r} < 112{\cdot}5$	$\frac{l}{r} < 105$

Hier hat man nach Prof. Tetmajer

$$\beta_k = A - B\,\frac{l}{r} = A\left(1 - \frac{B}{A}\,.\,\frac{l}{r}\right),$$

worin A und B Material-Constante bezeichnen.

Somit ist

$$\sigma_k = \frac{\beta_k}{s} = \frac{A}{s}\left(1 - \frac{B}{A}\,.\,\frac{l}{r}\right).$$

Für $l = o$ muss σ_k in σ_d übergehen, mithin

$$\sigma_d = \frac{A}{s} \quad \text{und}$$

$$\sigma_k = \left(1 - \frac{B}{A}\,.\,\frac{l}{r}\right).\,\sigma_d \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

sein.

2. Stäbe mit Längenverhältnissen

beim Schweißeisen	beim Flusseisen
$\frac{l}{r} > 112{\cdot}5$	$\frac{l}{r} > 105$

Diese folgen dem Euler'schen Gesetze

$$\beta_k = C\left(\frac{r}{l}\right)^2,$$

worin C eine Material-Constante ist. Es wird somit

$$\sigma_k = \frac{\beta_k}{s} = \frac{C}{s}\,.\left(\frac{r}{l}\right)^2$$

und wegen $\frac{1}{s} = \frac{\sigma_d}{A}$

$$\sigma_k = \frac{C}{A}\left(\frac{r}{l}\right)^2.\,\sigma_d \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Im Falle eingespannter Enden ist in Gl. 1) und 2) für l die halbe, bei drehbaren Enden die ganze Stablänge einzuführen.

*) Vergl. „Mittheilungen der Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien am eidgen. Polytechnikum in Zürich", 4. Heft; „Schweizerische Bauzeitung" 1890, Bd. XVI, Nr. 18 und 19; „Stahl und Eisen" 1890, Nr. 12.

**) Auch den oben mitgetheilten Bauschinger'schen Versuchen schließen sich Prof. Tetmajer's Gleichungen mit einem maximalen Fehler von blos 2·6% an, welche Abweichung sich durch geringfügige Aenderung der Constanten noch weiter vermindern ließe.

Mit den von Tetmajer angegebenen Werthen

für Schweißeisen	für Flusseisen
$A = 3{\cdot}030\ t\ per\ cm^2$	$A = 3{\cdot}207\ t\ per\ cm^2$
$B = 0{\cdot}013\ t\ per\ cm^2$	$B = 0{\cdot}01157\ t\ per\ cm^2$
$C = 19740\ t\ per\ cm^2$	$C = 22200\ t\ per\ cm^2$

ergeben sich durch Abrundung folgende Resultate.

1. Für Längenverhältnisse $\frac{l}{r} = 10$ bis 110:

Schweißeisen:

$$\sigma_k = \left(1 - 0{\cdot}0043\,\frac{l}{r}\right).\,\sigma_d \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1')$$

Flusseisen:

$$\sigma_k = \left(1 - 0{\cdot}0036\,\frac{l}{r}\right).\,\sigma_d \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1'')$$

2. Für Längenverhältnisse $\frac{l}{r} > 110$:

Schweißeisen:

$$\sigma_k = 6560\left(\frac{r}{l}\right)^2.\,\sigma_d \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 11')$$

Flusseisen:

$$\sigma_k = 6900\left(\frac{r}{l}\right)^2.\,\sigma_d \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 11'')$$

Hiemit ergeben sich in der allgemein giltigen Gleichung

$$\sigma_k = \alpha \,.\, \sigma_d$$

die folgenden

Abminderungsfactoren α für Schweißeisen.

$\frac{l}{r}$	α	$\frac{l}{r}$	α	$\frac{l}{r}$	α	$\frac{l}{r}$	α	$\frac{l}{r}$	α
10	0·96	60	0·74	110	0·53	160	0·25	210	0·15
15	0·94	65	0·72	115	0·49	165	0·24	215	0·14
20	0·91	70	0·70	120	0·45	170	0·22	220	0·13
25	0·89	75	0·68	125	0·42	175	0·21	225	0·13
30	0·87	80	0·66	130	0·38	180	0·20	230	0·12
35	0·85	85	0·63	135	0·36	185	0·19	235	0·12
40	0·83	90	0·61	140	0·33	190	0·18	240	0·11
45	0·81	95	0·59	145	0·31	195	0·17	245	0·11
50	0·78	100	0·57	150	0·29	200	0·16	250	0·10
55	0·76	105	0·55	155	0·27	205	0·15	—	—

Abminderungsfactoren α für Flusseisen.

$\frac{l}{r}$	α	$\frac{l}{r}$	α	$\frac{l}{r}$	α	$\frac{l}{r}$	α	$\frac{l}{r}$	α
10	0·96	60	0·78	110	0·57	160	0·27	210	0·16
15	0·95	65	0·77	115	0·52	165	0·25	215	0·15
20	0·93	70	0·75	120	0·48	170	0·24	220	0·14
25	0·91	75	0·73	125	0·44	175	0·23	225	0·14
30	0·89	80	0·71	130	0·41	180	0·21	230	0·13
35	0·87	85	0·69	135	0·38	185	0·20	235	0·12
40	0·86	90	0·68	140	0·35	190	0·19	240	0·12
45	0·84	95	0·66	145	0·33	195	0·18	245	0·11
50	0·82	100	0·64	150	0·31	200	0·17	250	0·11
55	0·80	105	0·62	155	0·29	205	0·16	—	—

Digitized by Google

Anmerkung. Die Verordnung des schweizerischen Bundesrathes vom 19. August 1892, betreffend Berechnung und Prüfung der eisernen Brücken- und Dachconstructionen auf den schweizerischen Eisenbahnen, enthält folgende Bestimmungen:

1. für $\frac{l}{r} = 10$ bis 110:

$$\sigma_k = 750 - 3 \cdot \frac{l}{r} \; at \text{ für Schweißeisen,}$$

$$\sigma_k = 800 - 3 \cdot \frac{l}{r} \; at \text{ für Flusseisen.}$$

2. für $\frac{l}{r} > 110$:

$$\sigma_k = 5000000 \left(\frac{r}{l}\right)^2 at \text{ für Schweißeisen,}$$

$$\sigma_k = 5500000 \left(\frac{r}{l}\right)^2 at \text{ für Flusseisen.}$$

Die Gleichungen I', I'', II' und II'' geben mit den speciellen Werthen $\sigma_k = 750\,at$ für Schweißeisen und $800\,at$ für Flusseisen mit Obigen fast vollkommen identische Werthe.

Wien, im April 1893.

Die Wasserversorgung der Weltausstellung in Chicago 1893.

Die Art und Weise der Beschaffung der für die Dampfmaschinen-Condensatoren, zur Speisung der Kessel, für die Springbrunnen, zum Schutze gegen Feuersgefahr etc. erforderlichen Wassermengen bildet eine der wichtigsten und interessantesten Erscheinungen der Columbian-Exposition. Als diese Ausstellung noch Project war, glaubte man eine hinreichende Wassermenge aus den städtischen Leitungen erhalten zu können, aber als man sich in die Frage der Wasserversorgung vertiefte, kam man zu der Ueberzeugung, daß dies wegen der erforderlichen ungeheuren Wassermengen ganz und gar undurchführbar sein würde. Die Verwaltung entschloss sich daher zum Zwecke der Beschaffung des ganzen in der Ausstellung zu verwendenden Nutzwassers (mit Ausschluss des Trinkwassers) eine selbständige Pumpstation zu errichten. Zu diesem Behufe schloss die Ausstellungscommission mit der Worthington-Company wegen Beistellung von Pumpen, welche fähig wären, $2^1/_2$ Millionen Hektoliter Wasser pro Tag zu fördern, einen Vertrag ab.

Fig. 1.

Die wichtigen Interessen, welche bei einer solchen Anlage im Spiele sind, machten es zur zwingenden Nothwendigkeit, in der Wahl der Pumpen auf Grund bereits erprobter Einrichtungen vorzugehen, und nachdem die Worthington-Company ähnliche Arbeiten für die Ausstellung in Philadelphia (1876), für die New-Orleans-Ausstellung (1884) und für die Weltausstellung in Paris (1889) ausgeführt hatte, wurde sie auch mit der Aufgabe betraut, Maschinen für den Dienst dieser Ausstellung zu beschaffen. Die Größe dieser Anlage übertrifft bei Weitem Alles, was bisher bei Ausstellungen in dieser Richtung unternommen wurde. Bei der Philadelphiaer Ausstellung war die Leistungsfähigkeit der ganzen Pumpenanlage 225.000 hl pro Tag, die der Pariser Ausstellung war von ziemlich gleicher Höhe. Dagegen ist die Fördermenge für die Chicagoer Ausstellung mehr als zehnmal mächtiger als diejenige der beiden genannten Expositionen.

Das Pumpenhaus (Fig. 1) befindet sich gegenüber der „Grand Plaza", an der südöstlichen Ecke des Maschinen-Palastes. Es ist ein zweistöckiger Bau, welcher wahrscheinlich dem Parke nach Schluss der Ausstellung erhalten bleiben wird. Das obere Stockwerk ist zu Empfangsräumlichkeiten eingerichtet, wo Besucher, die sich für Wasserversorgungsfragen interessiren, willkommen geheißen werden.

Die Pumpen, welche die Condensatoren der Dampfmaschinen mit Einspritzwasser versehen, sind im Ausstellungs-Maschinenpalaste installirt, wo die Worthington-Company 40 ihrer verschiedenen Dampfpumpentypen ausstellt, von denen sieben zu obigem Zwecke arbeiten und eine Wassermenge von 900.000 hl pro Tag (abgesehen von der Hauptwasserversorgung in ihrem bereits erwähnten eigenen Maschinenhause) zu fördern vermögen.

Bevor auf die Beschreibung der exponirten Pumpen eingegangen wird, möge in Kürze der Grund angeführt werden, warum die Worthington-Pumpen eine so große Verbreitung gefunden haben. Vor Jahren noch galt im Pumpenbau der Grundsatz, daß direct wirkende Dampfpumpen gegen jene mit Drehbewegung wegen des hohen Dampfverbrauches im Nachtheile, und daß sie für stabile Anlagen schon wegen der unverlässlichen Stoßsteuerungen nicht zu empfehlen sind. Der hohe Dampfverbrauch bei den direct wirkenden Dampfpumpen gewöhnlicher Systeme rührt daher, weil nun die Absperrung des Dampfzuflusses erst kurz vor Hubschluss vorgenommen kann, um überhaupt eine gute Wasserwirkung zu erzielen, während Dampfpumpen mit Drehbewegung, wo also schwingende oder umlaufende Massen eingeschaltet werden müssen, eine ziemlich hohe Expansion gestatten. Dieser hochwichtige Umstand, also die ökonomische Ausnützung des Dampfes bei den direct wirkenden Dampfpumpen, hat diese in Verruf gebracht. Die Sachlage hat sich jedoch geändert, als die Firma Worthington in New-York mit einer anderen constructiven Lösung der an Dampfpumpen überhaupt gestellten Aufgabe auftrat, und dadurch die Aufmerksamkeit der ganzen technischen Welt auf sich lenkte. Henry Rossiter Worthington*) hat sich die Aufgabe gestellt, sowohl eine gute, ökonomische Dampfwirkung, als auch eine gute Wirkung des Wasserdruckes zu erzielen. Dies ist ihm dadurch gelungen, indem er vor Allem

*) Geboren zu Brooklyn, N.-Y., 17. Dec. 1816, gest. 17. Dec. 1889.

Digitized by Google

eine vollständige Zwanglänfigkeit der Steuerung dadurch erzielte, daß er zwei Dampfpumpen nebeneinander aufstellte, und von der Kolbenstange der einen den Dampfschieber der andern bewegte. Der aus den nachfolgenden Figuren ersichtliche Steuermechanismus bewegt die in die Dampfeinlass-Canäle eingebauten, gitterförmig ausgebildeten Corlissschieber derart, daß ein schneller Abschluss des Dampfeintrittes, also die Füllungsperiode, bewerkstelligt werden kann. Die Steuerung ist derart justirbar, daß die Erreichung einer kleineren Füllung keine Schwierigkeiten bietet. Dies alles würde wohl eine ökonomische Ausnützung des Arbeitsvermögens des Dampfes, aber eine schlechte Wirkung des Wassers zur Folge haben, nachdem Pumpe und Dampfmaschine dicht nebeneinander stehen, und während der Füllungsperiode die treibende Kraft des Dampfes den Widerstand der bewegten Wassersäule bedeutend überwiegt. Es ist bekannt, daß man dem Kolben schwere Massen

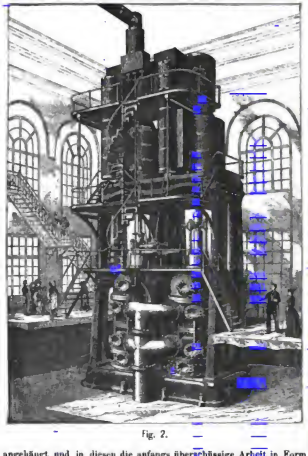


Fig. 2.

angehängt und in diesen die anfangs überschüssige Arbeit in Form von lebendiger Kraft angesammelt hat. Worthington umgeht aber diese Anhäufung der Massen oder die Einführung eines Kurbelgetriebes mit Schwungrad dadurch, daß er den Dampfkolben, wie bei direct wirkenden Dampfpumpen, mit dem Plunger durch die Kolbenstange direct verbindet, aber die Plungerstange noch weiter verlängert und am Ende derselben, wie aus Fig. 4 zu ersehen ist, einen sogenannten Kraftausgleicher anbringt. An dem in Geradführung bewegten Querhaupt sind zwei Kolbenstangen mit Kolben angebracht, die in zwei oscillirenden Spanncylindern auf Wasser pressen, welche stetig mit einem hochgespannten Windkessel in Verbindung stehen. Auf der ersten Hubhälfte werden diese Kolben in die Cylinder hineingepresst, und erzeugen dadurch (nachdem die Dampfwirkung die Wasserwirkung an Größe übertrifft) die am Anfang des Hubes erwünschte Steigerung der Widerstände, werden aber in der zweiten Hubhälfte aus den Cylindern herausgetreten gelassen, weil zu Ende des Hubes eine Verminderung des Widerstandes gewünscht wird. Die Einführung dieses Kraftausgleiches statt der früher erwähnten Schwungmassen bedeutet einen Fortschritt, weil die großen, bewegten Massen anderer Systeme starke Fundamente nothwendig machen, die Erstellung eines massigen Schwungrades nicht nur die Kosten vergrößert, sondern auch einen großen Raumbedarf veranlasst.

Man sieht also, daß Worthington durch die Verwendung der zwanglänfigen Steuerung eine gute Dampfvertheilung erreicht, und in Folge Einführung des Kraftausgleichers mit den kleinsten Massen auch eine gute Wirkung des Wasserdruckes hervorbringt. Dies sind die Ursachen, welche der Worthington-Pumpe eine große Verbreitung verschafft haben.

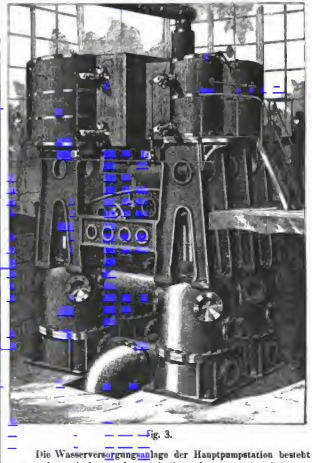


Fig. 3.

Die Wasserversorgungsanlage der Hauptpumpstation besteht aus zwei verticalen und zwei horizontalen, von einander ganz unabhängigen Worthington-Dampfpumpen, von denen jede einen besonderen Typus vorstellt.

Die größte dieser Maschinen ist verticaler Aufstellung und im Stande, 565.000 hl pro Tag zu fördern. (Fig. 2.) Die Disposition der einzelnen Theile ist der in Toledo (Ohio) aufgestellten Maschine ähnlich, nur besitzt sie keinen Kraftausgleicher, sondern arbeitet mit großer Füllung; dies aus dem Grunde, weil die Maschine nur für die Ausstellungszeit aufgestellt wurde, und somit kein großer Werth auf die Dampfökonomie gelegt wird. Wie aus dem Bilde zu ersehen ist, sind zwei Tandemmaschinen vertical nebeneinander angeordnet. Der Hochdruckcylinder ist über den Niederdruckcylinder gestellt, und beide ruhen auf einer gusseisernen Traverse, welche auch noch den Zweck hat, die drei verticalen und wiederum getheilten A-Ständer mit einander zu

Digitized by Google

verbinden. Diese letzteren setzen sich auf eine gemeinsame Fundamentplatte, auf welcher die beiden Pumpencylinder montirt erscheinen. Diese Theilung und Anordnung des Ständers der Maschine gestattet eine bequeme, von den Dampfcylindern vollständig unabhängige Demontirung der Wassercylinder, bequeme Wartung der ganzen Maschine und große Zugänglichkeit zu den Ventilklappen. Das Gewicht der hin- und hergehenden Massen wird durch einen an der Kolbenstange befestigten Ringkolben dadurch aufgehoben, daß dieser Kolben in einem Cylinder arbeitet, der durch Röhren mit einem Windkessel in Verbindung steht, dessen Luftpressung regulirt werden kann. Die Leistung dieser Dampfpumpe beträgt circa 700 *HP*; die einzelnen Dimensionen sind: der Durchmesser des Hochdruckcylinders 762 *mm* und jener des Niederdruckcylinders 1524 *mm*; gemeinsamer Hub 1·575 *m*. Der Durchmesser des Plungers beträgt 813 *mm*, des Saug- und Druckrohres 762 *mm* und der Dampfleitung 152 *mm*. Da bei diesen Pumpen keine Drehbewegung vorkommt, so musste man zur Condensation des Dampfes einen eigenen von der Dampfpumpe unabhängigen Worthington-Condensator aufstellen. Die Dampfcylinder desselben haben einen Durchmesser von 356 *mm* und die Pumpencylinder von 432 *mm*; der Hub ist 381 *mm*.

Fig. 4.

Verticale Dampfpumpen ähnlicher Construction sind seit Jahren in vielen Städten in Betrieb, so z. B. in Memphis (Tenn.) (drei Maschinen mit einer Leistungsfähigkeit von zusammen 1,140.000 *hl* pro Tag), in Nashville (Tenn.) zwei solche Maschinen, welche einen Gegendruck von 400 Fuß Wassersäule zu überwinden haben etc. etc.

Die andere stehende Maschine (Fig. 3) ist eine vierCylindrige Condensationsmaschine mit dreifacher Expansion, besteht aus zwei Hochdruckcylindern von je 381 *mm* Durchmesser, einem Mitteldruckcylinder von 838 *mm* Durchmesser und einem Niederdruckcylinder von 1460 *mm* Durchmesser. Die einfach wirkenden Wasserplunger haben einen Diameter von 550 *mm*, und der gemeinsame Hub der Plunger und Dampfkolben beträgt 965 *mm*. Die Dampfcylinder sind zum Unterschiede von der früheren Disposition nebeneinander gestellt, und je zwei durch eine gemeinsame Traverse verbunden.

Ein horizontaler, auf einem gusseisernen Verbindungsbalken gelagerter Balancier verbindet die eine Hochdruck-Cylinderstange mit der Mittel-Cylinderstange derart, daß die bezüglichen Kolben übereinstimmend arbeiten, während ein ähnlicher Balancier den andern Hochdruckcylinder mit dem Niederdruckcylinder verbindet. Die Steuerung ist so eingerichtet, daß jedes dieser Paare die Schieber auf der andern Seite in Betrieb setzt, wodurch die Zwangläufigkeit der Steuerung stets gewahrt bleibt, und der Gang der Maschine durch nichts gestört werden kann. Die Dampfcylinder sind sämmtlich verschalt und die Dampfreceiver zwischen den Hochdruck-, Mitteldruck- und Niederdruckcylindern mit Röhren versehen, die mit directem Dampf zum Zwecke der Wiedererwärmung des Dampfes bei dessen Durchgang aus einem Cylinder in den andern, gespeist werden.

Der zu dieser Maschine angehörige Condensator ist ähnlich wie jener der zuerst beschriebenen Maschine. Die Leistungsfähigkeit dieser Dampfpumpe beträgt 300.000 *hl* pro Tag und die Förderhöhe angefähr 70 *m*. Das Dampfleitungsrohr hat einen Durchmesser von 102 *mm*, die Saugleitung 610 und die Druckleitung 508 *mm*. Die Kolbengeschwindigkeit beträgt circa 0·7 *m* per Secunde.

Die Construction der in Fig. 4 dargestellten liegenden Maschine ist ähnlich derjenigen, die in vielen Städten seit langer Zeit in Gebrauch stehen. Das ist der Typus der Worthington-Normal-Wasserwerksmaschinen für bedeutende Arbeitsleistungen. Sie ist eine Compound-Condensator-Maschine mit zwei Hochdruckcylindern (635 *mm* Darchmesser) und zwei Niederdruckcylindern (1270 *mm* Durchmesser), zwei doppeltwirkenden Wasserplungern (von 700 *mm* Durchmesser) und einem gemeinsamen Hub von 965 *mm*. Sie ist mit einem Kraftausgleicher ausgestattet, welcher einen hohen Expansionsgrad in der Maschine zulässt und schon früher gewürdigt worden ist. Die oben erwähnten oscillirenden Spanncylinder werden von Traversen getragen, die an den Deckel des Pumpencylinders angeschraubt sind, und gleichzeitig eine Führung für die Kreuzköpfe der beiden Spanncylinder bilden. Dieser Kreuzkopf treibt durch ein Winkelgestänge die unten im Fundament aufgestellten Luftpumpen. Die Dampfcylinder entwickeln eine Leistung von ungefähr 500 *HP* und die Plunger fördern circa 460.000 *hl* pro Tag. Versuche, welche von den amerikanischen Ingenieuren Barrus und de Kinder mit solchen Dampfpumpen größerer Banart angestellt worden sind, haben einen Dampfverbrauch von 8·5 *kg* pro *HP* und Stunde constatirt.

Die zweite horizontale Maschine unterscheidet sich von der vorhergehenden vorzugsweise dadurch, daß zwei Triple-Expansionsmaschinen miteinander verbunden werden, und daß ferner auch die Kolbengeschwindigkeit viel größer ist als die der vorbeschriebenen Constructionen. Diese beträgt bei dieser Maschine 1·8 *m* per Secunde. Der Hochdruck-, Mitteldruck- und Niederdruckcylinder sind hintereinander angeordnet, also eine Tandemaufstellung. Der gemeinsame Hub beträgt 1·220 *m*, die Durchmesser der Cylinder sind 241, 381 und 635 *mm*. Der Plungerdurchmesser misst 280 *mm*. Die Vertheilung des Dampfes wird wieder durch Corliss-Schieber besorgt, und der Mitteldruck- und Niederdruckcylinder sind mit einem geheizten Dampfmantel versehen. Der verbrauchte Dampf wird wieder in derselben Weise wie in den vorhergehenden Fällen in einem unabhängigen Condensator condensirt.

Der Durchmesser des Dampfzuleitungsrohres beträgt 102 *mm*, derjenige des Saugrohres 610 und des Druckrohres 508 *mm*. Diese Dampfpumpe liefert pro Tag 190.000 *hl* Wasser und arbeitet mit einem Effect von 190 *HP*.

Das Trinkwasser der Anstellung wird der 68. Street-Station der Chicagoer Wasserwerke entnommen, in welcher sich eine Worthington-Dampfpumpe mit einer Leistungsfähigkeit von 570.000 *hl* pro Tag befindet. J—k.

Digitized by Google

Schiffahrtsverkehr auf der österreichischen Elbe im Jahre 1891 und 1892.

Von Prof. A. Oelwein.

Der statistische Ausweis über den Elbeverkehr, den das technische Departement der k. k. Statthalterei alljährlich verwendet, hat im Jahre 1892 eine wesentliche Veränderung sowohl in der Form als auch im Inhalte erfahren, die wir im Interesse der Verkehrsstatistik bestens begrüßen müssen. Zuerst ist eine übersichtliche Trennung des Gesammtverkehrs in Auslands- und Inlandsverkehr* und in die Strecken: Melnik—Aussig und Aussig-Grenze eingetreten, dann aber auch die für die Beurtheilung der Verkehrsdichte einzig maßgebende Verkehrsziffer in t/km in den einzelnen Umschlagplätzen eingeführt worden. In Nr. 9 der Wochenschrift vom Jahre 1891 und Nr. 9 der Zeitschrift von 1892 wurde der Elbeverkehr pro 1890 und 1891 veröffentlicht. In Fortsetzung dieses Berichtes werden die Ziffern pro 1891 und 1892 gegeben, doch können diesmal nur jene Werthe der Betriebsperiode 1892 mit den Jahrgängen 1890 und 1891 in Vergleich gezogen werden, die in den früheren Ausweisen auch schon erschienen sind. In der Zukunft wird dann der Vergleich aller im Ausweise pro 1892 erscheinenden Zahlenwerthe möglich sein.

A) Vergleich der analogen Ziffern in den Verkehrs-Ausweisen der Jahre 1890, 1891 und 1892.

a) Von und zu den Umschlag- und Landungsplätzen der Elbe.

Im Jahre	Angeladen		Eingeladen		Gesammt-Verkehr		Mittlere Beladung eines Bootes in t	Kohle in t
	Zahl d. Boote	Güter in t	Zahl d. Boote	Güter in t	Zahl d. Boote	Güter in t		
1890	2159	269.554	8399	2,456.742	10.577	2,726.296	258	1,978.583
1891	2169	253.059	9620	2,470.905	11.789	2,723.964	231	1,941.000 *)
1892	2067	226.427	8610	2,286.927	10.677	2,513.354	235	1,879.663

b) Von der Moldau auf die Elbe übergegangen und vice versa:

Im Jahre	Thalwärts		Bergwärts		Gesammt-Summa	
	Zahl der Boote	Güter in t	Zahl der Boote	Güter in t	Zahl der Boote	Güter in t
1890	205	26.219	135	10.703	340	36.922
1891	260	25.668	148	14.493	408	40.161
1892	159	13.491	339	43.193	498	56.684

c) Gesammt-Verkehr der Elbe:

Im Jahre	Ohne Flöße			Floßverkehr in t	Gesammtverkehr inclus. Flöße in t
	Zahl der Boote	Güter in t	mittlere Beladung per Boot in t		
1890	10.917	2,768.218	253	247.461	3,016.679
1891	12.197	2,764.125	227	337.529	3,101.654
1892	11.176	2,570.088	230	373.031	2,943.119

*) Konnte nur approximativ gegeben werden, da der Verkehr in Schönprießen nicht ziffernmäßig angegeben wurde.

d) Grenzverkehr ohne Flöße.

Im Jahre	Thalwärts in t	Bergwärts in t	Zusammen in t
1890	2,496.655	267.534	2,764.187
1891	2,495.982	241.654	2,736.936
1892	2,303.790	239.145	2,542.938

e) Verkehr in t/km (ohne Flußverkehr) und ermittelte Verkehrsdichte.

Im Jahre	Verkehr in t	Verkehr in t/km	Verkehrsdichte in t per km		Mittlerer Weg jeder t in der ganzen Strecke
			im Durchschnitt der ganzen Strecke 109 km	in der Thalfahrt Aussig-Grenze	
1890	2,763.218	91,008.994	834.945	2,309.966	32·9
1891	2,764.125	90,912.427	834.059	2,158.046	32·9
1892	2,570.038	89,106.847	817.494	2,084.422	34·7

Von den Umschlag- und Landungsplätzen der Elbe im Jahre 1891 sind Tischlowitz und Launken weggefallen, dagegen Kartitz und Unter-Beřkowitz hinzugekommen. Die Zahl Aller beträgt jetzt 18. Dem Verkehre und Umschlage nach gruppiren sich dieselben wie folgt in 1000 t:

Station	1890			1891			1892		
	ausgeladen	eingeladen	Zusammen	ausgeladen	eingeladen	Zusammen	ausgeladen	eingeladen	Zusammen
Aussig .	70·5	1748·6	1819·1	68·8	1722·1	1790·9	55·2	1775·9	1831·1
Laube .	129·2	177·5	306·7	121·3	170·5	291·8	124·9	134·8	259·7
Rosawitz	12·1	280·0	292·1	2·6	326·3	328·9	3·7	211·0	214·7
Schönprießen	2·4	118·0	120·4	4·3	133·7	138·0	6·9	77·3	84·2
Tetschen	45·3	29·2	74·5	47·6	19·8	67·4	31·7	19·8	51·5
Leitmeritz .	1·1	28·8	29·9	0·9	27·9	28·8	0·1	6·7	6·8
Topkowitz .	—	25·8	25·8	—	6·2	6·2	—	13·5	13·5
Lobositz	3·2	18·9	22·1	1·8	25·0	26·8	0·5	12·6	13·1
Uebrige.	5·8	29·9	35·7	5·8	39·4	45·2	3·4	35·3	38·7
Summa	269·6	2456·7	2726·3	253·1	2470·9	2724·0	226·4	2286·9	2513·3

Der verkehrsreichste Umschlagplatz der Elbe ist Aussig mit 66% bis 73% des Verkehrs aller anderen Landungsplätze. Die Hauptfracht ist hier die Braunkohle und betrug dieselbe 1890 = 1,681.818 t, 1891 = 1,619.800 t, 1892 = 1,674.556 t. Die Schiffahrt dauerte daselbst im Jahre 1892 durch 289 Tage, von denen 161 Tage vollschiffig (50 cm über dem Normale) zu zählen sind, gegen 300 Tage im Jahre 1891 und 276 Tage im Jahre 1890, von denen im Jahre 1891 nur 124 Tage, dagegen im Jahre 1890 221 Tage vollschiffig waren. Im Jahre 1890 und 1891 gab es keine störenden Hochwässer, im Jahre 1892 war die Schiffahrt durch 35 Tage, u. zw. durch 7 Tage im März und 28 Tage im November und December in Folge Hochwassere eingestellt. Das Betriebsjahr 1890 hatte somit wesentlich günstigere Wasserstände als die Jahre 1891 und 1892,

Digitized by Google

zumal auch die Niederwasserstände im Jahre 1891 volle 84 Tage, im Jahre 1892 65 Tage andauerten und die Ausnützung der Fahrzeuge sehr ungünstig beeinflussten.

Zur Ausladung kamen: 23.475 t Salz, 16.561 t Schwefelkies, 4500 t Alteisen, 2370 t Baumwolle etc. Zur Einladung außer der Kohle 82.600 t Zucker und 18.402 t anderer Güter; für die Einfuhr der Kohle waren 152.232 Waggonladungen (plus 4978 gegen 1891) erforderlich.

Laube und Tetschen dienen neben Aussig dem Zuckerexporte und dann vorwiegend dem Umschlage der von der unteren Elbe bergwärts aufgehenden Handelsgüter. Auf diese Transporte hat die in Folge der Cholera eingetretene Depression allen Handels und Verkehrs auch sehr nachtheilig eingewirkt. Laube weist daher auch einen Rückgang um 32.100 t, Tetschen um 15.900 t auf. Aus den gleichen Ursachen hat sich auch der Grenzverkehr bei Schandau im Jahre 1892 um 194.000 t gegen 1891 vermindert.

Roswitz ist vorwiegend die Einbruchstation für Kohle von den Linien der k. k. österreichischen Staatsbahnen. Der Gütereinschlag betrug hier:

1890	292.100 t,	darunter Kohle	271.000 t
1891	328.900 t,	„ „	308.400 t
1892	214.700 t,	„ „	198.700 t

Der große Ausfall von 1892 in Kohle um 109.700 t ist theils den langanhaltenden niedrigen Wasserständen, vorwiegend aber dem Umstand zuzuschreiben, daß die Oseeger und Duxer Kohlenreviere, die größtentheils in Roswitz umschlagen, durch den Wassereinbruch in Jahre 1892 lange Zeit außer Stande waren, mit voller Leistungsfähigkeit zu arbeiten. Ob die Eröffnung des zweiten neuen Außiger Hafens und die guten Einrichtungen daselbst in der Folge auch den Umschlag in Roswitz beeinträchtigen werden, wird die Zukunft lehren.

Nach den Schlussziffern für Tabelle *c* ist der Gesammtverkehr in den Jahren 1890 und 1891 nahezu stationär geblieben, während jener des Jahres 1892 gegen 1890 um 2·2% und gegen 1891 um 5·1% abgenommen hat.

Die Verkehrsdichte (Tabelle *c*) ist 1890 und 1891 fast die gleiche geblieben, im Jahre 1892 hat sie gegen die Vorjahre um rund 2% abgenommen. Mit Rücksicht auf die Ungunst der Wasserstände und der vorerwähnten Handels- und Verkehrsverhältnisse in den großen Handelsemporien an der Nord- und Ostsee im Jahre 1892 ist dieser Rückgang der Elbeverkehre erklärlich und relativ nur ein geringer zu nennen.

Wenn es mir im Interesse der Verkehrsstatistik gestattet ist, hier einen Wunsch auszusprechen, so wäre es der, daß den Schlussziffern des betreffenden Berichtjahres jeweilig auch die analogen Ziffern der vorangegangenen Jahre, mindestens der letzten zwei Jahre, nebengestellt werden, denn nur dann ist eine volle Würdigung der Verkehrsziffern und des wirthschaftlichen Einflusses derselben aus den publicirten Ausweisen sofort möglich, ohne erst die vorangegangenen Anweise zu Hilfe zu nehmen.

Vermischtes.

Berichtigung.

Mit Bezug auf einen in dem Aufsatze: „Ueber die Entwicklung und Bedeutung des steiermärkischen Erzberges“ (Zeitschrift 1893, Nr. 22) enthaltenen Passus, wonach Krupp in Essen die Kanonen mit steierischem Stahle ausbohre, werden wir von dem Vertreter der Firma Krupp, Herrn Frh. v. Dalwig, ersucht zu constatiren, daß diese Firma seit dem Jahre 1874 den Specialstahl zum Kanonenbohren nicht mehr aus Oesterreich bezieht, sondern denselben selbst erzeugt.

Personal-Nachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Oberbergrathe und ord. Professor an der Bergakademie in Leoben, Herrn Franz Lorber, zum ord. Professor der Geodäsie an der deutschen technischen Hochschule in Prag ernannt.

Von der technischen Hochschule in Wien. Die vom technisch-akademischen Gesangverein veranstaltete Feier des 40. Jahrestages der Berufung des Herrn Prof. Dr. Josef Kolbe an diese Hochschule findet am 1. Juli l. J., um 11 Uhr Vormittags, im Festsaale der k. k. technischen Hochschule statt.

Offene Stellen.

26. Ober-Ingenieurs- ereetuell Ingenieurs- und Bauadjunctenstellen im Staatsbaudienste Niederösterreichs mit den Bezügen der VIII. bzw. IX. und X. Rangsclasse zu besetzen. Gesuche sind bis 20. Juli l. J. an das k. k. n. ö. Statthalterei-Präsidium zu überreichen.

Preiszuerkennung.

Das für die Prüfung der Entwürfe für ein Administrationsgebäude der rumänischen Eisenbahnen in Bukarest eingesetzte Preisgericht hat unter den eingelangten 38 Projecten den 1. Preis den Architekten A. Marcel und L. Blanc in Paris, den 2. Preis dem Architekten L. Farge in Paris und den 3. Preis dem Prof. G. de Magni in Rom zuerkannt.

Eingelangte Bücher.

355. **Fünftes alphabetisches Inhalts-Verzeichnis** der Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereines zu Hannover 1882—91. 4°. 156 S. Hannover 1893. Schmorl & Seefeld Nachf. Geschenk des Vereines.

1804. **Die ländl. Wirthschaftsgebäude** in ihrer Construction, Anlage und Einrichtung, von Wanderley. 8°. Band 1—4. Karlsruhe. J. Bielefeld. Mk. 30.—.

4053. **Die dynamoelektrischen Maschinen.** Von Glaser de Cew. 8°. 398 S. m. 99 Abb. 6. Aufl. Wien 1893. A. Hartleben. fl. 6.65.

4475. **Jahresbericht für Meteorologie und Hydrographie** im Großherzogthum Baden für das Jahr 1892. 4°. 67 S. 10 Taf. Karlsruhe 1893. Geschenk des Centralbureaus.

5614. **Die dynamoelektrischen Maschinen.** Von F. Thomson, I. Theil. 8°. 392 S. m. 379 Abb. 12 Taf. Halle a. d. Saale 1893. W. Knapp. Mk. 12.—.

5704. **Encyklopädie der Naturwissenschaften.** III. Handbuch der Physik. 14. und 15. Lfg. 8°. Breslau 1893. E. Trewendt. Mark 3.—.

6458. **III. Bericht betr. Förderung des Localeisenbahnwesens in Steiermark** für die Zeit vom März 1892 bis April 1893. Graz 1893. Leykam.

6777. **Die Hois-Architektur** von A. Neumeister und L. Haberle. Fols. 3. Lfg. Stuttgart 1893. K. Wittwer. Mk. 7.50.

6793. **Bericht über Prüfungen feuersicherer Baueonstructionen** von Stade & Reichel. 8°. 42 S. m. 13 Taf. Berlin 1893. Jul. Springer. Mk. 3.—.

6813. **Katastralplan von Wien** von Jul. Frankl. 22 Taf. Wien 1893. R. Lechner. fl. 40.—, auf Leinen fl. 60.—, Schwarzdruck fl. 32.—, auf Leinen fl. 52.—.

6814. **Fraiser und deren Rolle bei dem derzeitigen Stande des Maschinenbaues** von W. v. Knabbe. 8°. 340 S. m. 452 Abb. Charlow 1893. Selbstverlag.

6815. **Statistische Berechnung der Eisenconstruction in Hochbau** von H. Schlösser. 8°. 196 S. 16 Tab. Berlin 1893. Jul. Springer. Mk. 7.—.

6816. **Die elektrischen Einrichtungen der Eisenbahnen** von A. Prasch. 8°. 455 S. m. 275 Abb. Wien 1893. A. Hartleben. fl. 8.50.

6817. **Tables Trigonométriques pour les Calculs des Levés au Tacheomètre** von Leon Pantarotto. 8°. 101 S. Constantinopel 1893. G. Keil.

6818. **Orts-Lexikon der österr.-ungar. Monarchie** mit Angabe der Meereshöhen von Dr. K. Grossinger. 8°. 79 S. Wien 1893. Artaria & Co. fl. —.60.

3990. **Preis-Verzeichnis** der Werkzeug-Fabrik von Blau & Co. in Wien.

INHALT. Versuche über den Luftwiderstand gewölbter Flächen im Winde und auf Eisenbahnen mit Rücksicht auf das Problem dynamischer Flugmaschinen. Von Georg Wellner, Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn. — Ueber die Berechnung auf Knickfestigkeit beanspruchter Stäbe aus Schweiß- und Flusseisen. Von R. F. Mayer, Suppleut an der k. k. technischen Hochschule in Wien. — Die Wasserversorgung der Weltausstellung in Chicago 1893. — Schiffahrtsverkehr auf der österreichischen Elbe im Jahre 1891 und 1892. — Vermischtes. Eingelangte Bücher.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLV. Jahrgang. **Wien, Freitag den 30. Juni 1893.** **Nr. 26.**

Versuche über den Luftwiderstand gewölbter Flächen im Winde und auf Eisenbahnen mit Rücksicht auf das Problem dynamischer Flugmaschinen.

Von **Georg Wellner**, Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn.

(Fortsetzung zu Nr. 25. — Hiezu die Tafel XVIII in Nr. 25.)

I. Versuche mit ruhenden Flächen im natürlichen Winde.

Neben einigen frei liegenden Punkten in der Umgebung Brünns, so dem Spitzberg bei Adamsthal, den hochgelegenen Glorietten am Babylom, dem breiten Rücken des rothen und grauen Berges, dem ausgedehnten ebenen Exercierplatze im Norden von Brünn war es insbesondere der Spielberg, welcher sich zu Proben im Winde als vorzüglich geeignete Versuchsstation erwies. Oben auf diesem die Stadt überragenden Festungswerke innerhalb der Kaserne befindet sich neben dem Glockenthurme eine erhöhte Plattform, welche vormals zu Ausgangszwecken gedient haben mochte, etwa 12 m im Geviert, von niedrigen Mauern umgeben. Dort wurde eine Doppelleiter aufgerichtet und auf derselben, sowie auf den Mauern experimentirt.

Apparat I gab die Windgeschwindigkeit, V die Richtung und Neigung des Windes, Apparat II und III dienten zur Bestimmung der Größe und Richtung des an den gewölbten Flächen hervorgerufenen Luftwiderstandes.

Allen Luftwiderstandsversuchen in freier Luft haftet eine gewisse Unsicherheit an, welche durch Witterungsverhältnisse und durch locale Einflüsse noch erhöht wird; der Wind, in welcher sich zu Proben im Winde als vorzüglich geeignete Versuchsstation erwies. Oben auf diesem die Stadt überragenden Festungswerke innerhalb der Kaserne befindet sich neben dem Glockenthurme eine erhöhte Plattform, welche vormals zu Ausgangszwecken gedient haben mochte, etwa 12 m im Geviert, von niedrigen Mauern umgeben. Dort wurde eine Doppelleiter aufgerichtet und auf derselben, sowie auf den Mauern experimentirt.

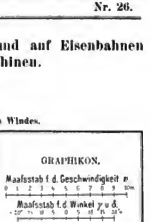
Apparat I gab die Windgeschwindigkeit, V die Richtung und Neigung des Windes, Apparat II und III dienten zur Bestimmung der Größe und Richtung des an den gewölbten Flächen hervorgerufenen Luftwiderstandes.

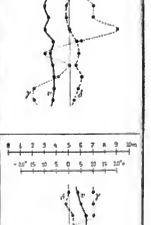
Allen Luftwiderstandsversuchen in freier Luft haftet eine gewisse Unsicherheit an, welche durch Witterungsverhältnisse und durch locale Einflüsse noch erhöht wird; der Wind, in wel-

B.) Tabelle über die wechselnde Richtung und Kraft des Windes.

Herrschender Wind, Beobachtungsort, Datum	Messungen am Apparat I: Anschlagwinkel bei zwei Belastungsscheiben ($q = 25\ g$) φ^0	Messungen am Apparat I: Windgeschwindigkeit nach der Formel $v = \sqrt{25\ tg\ \varphi}$ in Meter per Secunde (s. Tabelle *A*)	Messungen am Apparat V: Ablenkungswinkel gegen die mittlere Windrichtung $\pm\ \gamma^0$	Messungen am Apparat V: Neigungswinkel des Windstriches gegen die Horizontale $\pm\ \delta^0$	Tageszeit mit Intervallen von 5 zu 5 Secunden
	28	3·64	− 5	+ 3	12h 8m 0s
	27	3·57	0	+ 2	12h 8m 5s
	28	3·64	0	− 1	12h 8m 10s
	20	3·02	+ 10	0	12h 8m 15s
	19	2·93	+ 20	0	12h 8m 20s
Mäßiger Südostwind.	18	2·85	+ 10	+ 5	12h 8m 25s
	18	2·85	+ 5	+ 3	12h 8m 30s
Spielbergplateau,	18	2·85	0	+ 3	12h 8m 35s
	21	3·10	+ 5	+ 1	12h 8m 40s
am	20	3·02	+ 10	− 1	12h 8m 45s
31. October	21	3·10	+ 10	− 1	12h 8m 50s
1892	20	3·02	+ 20	0	12h 8m 55s
Mittags	28	3·64	+ 5	+ 3	12h 9m 0s
	25	3·41	− 10	+ 4	12h 9m 5s
	28	3·64	0	+ 2	12h 9m 10s
	30	3·80	− 5	+ 5	12h 9m 15s
	30	3·80	− 15	+ 4	12h 9m 20s
	29	3·72	− 15	+ 1	12h 9m 25s
	6 Scheibchen ($q = 75\ g$) φ^0	$v = \sqrt{75\ tg\ \varphi}$	$\pm\ \gamma^0$	$+\ \delta^0$	Uhrstand von 10 zu 10 Secunden
	24	5·78	+ 10	0	3h 40m 0s
	25	5·91	+ 10	− 1	3h 40m 10s
	28	6·31	+ 10	+ 1	3h 40m 20s
	28	6·31	0	+ 1	3h 40m 30s
	30	6·58	− 5	+ 3	3h 40m 40s
Schaefer Südwestwind	18	4·94	+ 15	+ 1	3h 40m 50s
	25	5·91	0	+ 2	3h 41m 0s
Babylongloriett	25	5·91	0	+ 1	3h 41m 10s
	28	6·31	+ 5	+ 1	3h 41m 20s
	28	6·31	+ 5	+ 3	3h 41m 30s
am	29	6·45	+ 10	+ 1	3h 41m 40s
16. August	31	6·71	0	− 1	3h 41m 50s
1892	33	6·98	0	+ 2	3h 42m 0s
Nachmittag	26	7·38	− 5	1	3h 42m 10s
	30	6·58	− 15	0	3h 42m 20s
	30	6·58	− 10	+ 2	3h 42m 30s
	29	6·45	− 10	0	3h 42m 40s
	31	6·71	− 5	0	3h 42m 50s

GRAPHIKON.





Digitized by Google

C) Tabelle über einige Versuche im

Herrschender Wind, Beobachtungsort und Datum	Zeitangabe	APPARAT I: Aufgelegtes Zulaggewicht q in Gramm	APPARAT I: Beobachteter Ausschlagwinkel γ in Graden	APPARAT I: Mittelwerth γ^m	APPARAT I: Ausgerechnete Windgeschwindigkeit in Meter per Secunde $v = \sqrt{q \lg \gamma}$	APPARAT V: Abgelesener Abienkungswinkel gegen die normale Strömung $\pm\,\delta$	APPARAT V: Abgelesener Neigungswinkel gegen die Horizontale $\pm\,\delta$	APPARAT V: Mittelwerth davon δ^m
Mäßiger Südwind, Babyiom-gloriett, 16. Sept. 1892	$11^h\ 10^m$	50	18 16 20 19 17	18	4·03	− 25	$^1/_2\ 1^1/_2\ 2\ 0\ 1$	1
	$11^h\ 15^m$	50	19 19 17 17 18	18	4·03	− 20	—	—
Gelinder Südostwind, Spielberg. Apparat auf der Doppelritter, 29. Oct. 1892	$12^h\ 30^m$	25	12 $11^1/_2$ 10 11 11	11·1	2·21	+ 10	$1\ ^1/_2\ 0 - 1^1/_2$	0
	$12^h\ 35^m$	25	19 18 18 17 18	18	2·85	+ 15	$+\,^1/_2\ 0\ 0 - ^1/_2$	0
	$12^h\ 45^m$	50	8 $8^1/_2$ 9 $9^1/_2$ 10	9	2·82	− 5	1 1 1 − 1	+ 1
	$8^h\ 15^m$	50	14 14 $14^1/_2$ $13^1/_2$ 14	14	3·53	+ 20	− 3 − 3 0 0 − 4	− 2
Starker Südostwind, Spielberg. Apparat auf der Mauer, 31. October 1892	$4^h\ 20^m$	50	18 21 20 20 19	19·4	4·20	− 15	2 1 2	$+\,1^1/_2$
	$4^h\ 30^m$	50	25 26 20 15 14	20	4·26	− 10	3 3 3 3	3
	$5^h\ 20^m$	75	$18^1/_2$ 18 19 18 $16^1/_2$	18	4·94	− 10	$1\ ^1/_2\ 1^1/_2\ 1$	1
	$5^h\ 25^m$	75	19 19 19 18 20	19	5·08	0	4 3 $3^1/_2$ $3^1/_2$	$3^1/_2$
	$5^h\ 30^m$	100	12 16 17 11 19	15	5·17	+ 5	2 5 2 3	3
Heftiger Südwind, Spitzberg bei Adamsthal, 3. October 1892	$3^h\ 20^m$	100	20 24 39 28	26	6·98	− 15	$7^1/_2$ 8 $8^1/_2$	8
	$3^h\ 30^m$	100	26 26 30 30	28	7·29	− 15	$8^1/_2$ 9 $9^1/_2$	9
	$3^h\ 40^m$	100	30 34 30 26	30	7·60	− 10	8 8 8	8
Mäßiger Nordwestwind, Rücken des Gelben Berges, 31. März 1893	$11^h\ 10^m$	50	18 19 20	19	4·15	+ 5	$2^1/_2$ 3 $3^1/_2$	3
	$11^h\ 20^m$	50	20 20 20	20	4·26	+ 10	$2\ 1^1/_2\ 1$	$1^1/_2$
	$11^h\ 30^m$	50	16 16 16	16	3·79	+ 10	1 1 1	1
Frischer Südwestwind, Exerzierplatz, 26. April 1893	$10^h\ 40^m$	75	15 15 16 18	16	4·63	− 20	$^1/_2\ 1^1/_2$	1
	$10^h\ 50^m$	75	14 15 14 13	14	4·32	− 15	$1^1/_2\ 1^1/_2$	$1^1/_2$
	$10^h\ 55^m$	75	18 18 18 18	18	4·94	− 20	1 1	1
	$11^h\ 5^m$	75	18 17 16 17	17	4·79	− 15	$1^1/_2\ 1^1/_2$	1
	$11^h\ 10^m$	75	18 19 20 19	19	5·08	− 15	1 1	1
	$11^h\ 20^m$	75	18 16 16 14	16	4·63	− 10	1 2	$1^1/_2$
	$11^h\ 25^m$	75	15 16 17 16	16	4·63	− 15	1 1	1

chem man Versuche anstellen soll, ist immer unstet in seiner Richtung, Neigung und Kraft und die stoßweise Wirkung desselben beeinträchtigt die Verlässlichkeit der Beobachtungen. Die Curven der natürlichen Luftströmung ist so wechselvoll, daß auch kurze, nur wenige Secunden lang andauernde Augenblicke constant bleibender Gleichmäßigkeit sehr selten sind. Ein anschauliches Bild davon geben die im Winter bei Wind wunderlich wirr durcheinanderwirbelnden Schneeflocken. Die vorstehende Tabelle *B* und das beigefügte Graphikon enthält Proben, welche mit den Apparaten I und V an verschiedenen Punkten und bei verschiedenen Windrichtungen und Stärken gemacht wurden. Die erste Columne enthält den Ort, die mittlere Windrichtung und das Datum der Beobachtung, die zweite den abgelesenen Ausschlagwinkel γ am Apparat I, aus welchem die Windgeschwindigkeiten der dritten Columne ermittelt wurden, die vierte und fünfte Spalte gibt die Winkel-Ablesungen des in hohem Grade empfindlichen Apparates V, wobei das + oder − Zeichen dem Rechts- oder Linksausschlag γ und dem Ausschlag δ auf oder ab von der Horizontalen entspricht. In der sechsten Columne endlich befindet sich die Zeitangabe mit Intervallen von 5 zu 5, bzw. von 10 zu 10 Sec., woraus sich unmittelbar das zugehörige graphische Bild anschließt.

Obgleich in den vorgeführten zwei Beispielen nur stoßfreie und verhältnismäßig ruhige Zeitmomente aus den langen Beobachtungsreihen herausgegriffen wurden, erscheinen die drei Zickzacklinien des Bildes demnach von einander ganz unabhängig, wie ein regelloses Spiel des Zufalls, jeder Gesetzmäßigkeit spottend. Im Allgemeinen lässt sich durch zahlreiche Proben erkennen, daß bei schwächeren Winden die Unterschiede zwischen den wechselnden Geschwindigkeiten v und zwischen den einzelnen Richtungswinkeln γ und δ zumeist größer ausfallen und längere Pausen mit dazwischenliegenden gleichmäßigeren Werthen innehalten, während scharfer Wind die geringeren aber rascher aufeinanderfolgenden Schwankungen aufweist. Auf großen Ebenen sowie in höheren, von der Erdoberfläche weiter abstehenden Luftschichten ist die Luftströmung eine regelmäßigere und gleichartigere. In Bezug auf den Neigungswinkel δ der Windströmung ist zu bemerken, daß dessen Schwankungen sich häufiger über, als unter dem Nullpunkt bewegen, woraus ein Durchschnittswerth von rund $\delta = + 1°$ resultirt. Diese wenig nach oben gerichtete Bewegung der Luftheilchen bei Wind beruht ohne Zweifel auf dem Einflusse der Luftreibung an der Erdoberfläche, dermufolge von unten nach oben die Geschwindigkeiten zu-, die Luftdichten abnehmen. Aus Allem geht hervor, wie schwierig es ist, zum Behufe halbwegs verlässlicher Experimente auch nur Augenblicke gleichbleibenden Windes festzuhalten.

Die Versuchsergebnisse der Tabellen *C* und *D* beziehen sich durchwegs auf kurzdauernde Momente verhältnismäßig ruhiger Luftströmung, welche abgewartet und für welche die Ablesungen an den Apparaten gleichzeitig vorgenommen wurden. In der Tabelle *C* erscheinen aus den Ablesungen des Apparates I und V jedesmal die Geschwindigkeit, Richtung und Neigung des Windes und hiernach durch Apparat II für bestimmte eingestellte Elevationswinkel α^1 der Flügelflächen die Componenten W_y und W_z des geweckten Luftwiderstandes W sowie dessen Richtung ($\text{tg}\,\frac{\varphi}{2}$) ermittelt und schließlich in der vorletzten Columne der wichtige Factor a der allgemeinen Formel 2) ausgerechnet. In der zweiten Tabelle *D* sind in analoger Weise durch die Apparate I und V die herrschenden Windverhältnisse und mittelst

Digitized by Google

Winde mit den Apparaten I, V und II.

APPARAT II					AUSGERECHNET				
Eingestellter Elevationswinkel der Flügelflächen α^1	$\alpha^1 + \delta = \alpha$	Abgelesene Hebekraft in Gramm W_2	Mittel davon $W_2 m$	Abgelesener Stirnwiderstand W_1 in Gramm	$\operatorname{tg} \beta^1 = \frac{W_2}{W_1}$	β^1	Richtungswinkel des Luftwiderstandes gegen die Senkrechte zur Luftströmung $\beta^1 + \delta = B$	$\operatorname{tg} \beta$	Factor $a = \frac{W_2}{11 \alpha^2}$
3	4	130 110 100 90	110	0	0	0	1	0·017	0·63 *)
90	—	—	—	180	—	—	—	—	—
3	3	30 40	35	fast 0	fast 0	fast 0	0	0	0·64
3	3	50 60	55				0	0·0	0·60
3	4	35 55	45				+ 1	0·017	0·67
3	1	80 80	80				— 2	— 0·035	0·58
6	7½	140 160	150	8	0·053	3	4½	0·079	0·76
6	9	180 140	160	8	0·050	3	6	0·105	0·79
6	7	190 190	190	10	0·052	3	4	0·070	0·70
6	9½	240 240	240	12	0·050	3	6½	0·114	0·83
6	9	290 280	240	12	0·050	3	6	0·105	0·81
3	11	410 490	450	fast 0	fast 0	fast 0	8	0·141	0·84
3	12	590 570	580				9	0·158	0·99 **)
3	11	520 520	520				8	0·141	0·82
6	9	150 150	150	8	0·053	3	6	0·105	0·78
6	7½	140 140	140	6	0·043	2½	4	0·070	0·70
6	7	130 110	120	6	0·050	3	4	0·070	0·76
0	1	—	130	0 und unter 0	0	0	1	0·017	0·54 ***)
0	1½	—	120				1½	0·026	0·58
0	1	—	160				1	0·017	0·59
0	1	—	140				1	0·017	0·57
0	1	—	160				1	0·017	0·56
0	1½	—	140				1½	0·026	0·58
0	1	—	130				1	0·017	0·56

des Apparates III nebst Federwaage die an der Tragfläche geleistete Hebekraft und der Richtungswinkel des Luftdruckes angeschrieben und hieraus wieder der Factor a bestimmt. Zur Klarstellung der in den Spalten vorkommenden Winkelgrößen dient nebenstehende Fig. 2.

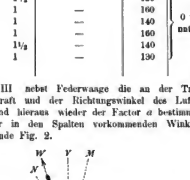


Fig. 2.

Es ist α^1 der Elevationswinkel der Flächensehne $\overline{SS}$ gegen die Horizontale $\overline{OH}$; β^1 der Winkel des erzeugten Luftwiderstandes W gegen die Verticale OV; δ der Elevationswinkel der Luftströmung $\overline{RO}$ gegen die Horizontale $\overline{OH}$; $\alpha^1 + \delta = \alpha$ der Neigungswinkel der Flächensehne $\overline{SS}$ gegen die Windrichtung $\overline{OR}$; $\beta^1 + \delta = \beta$ der Winkel, um welchen der hervorgerufene Luftwiderstand $\overline{OW}$ von der Windrichtung $\overline{OR}$ noch über 90° zurücksteht. $\overline{ON}$ bedeutet in der Figur die Normale zur Sehnenrichtung.

Ein Vergleich der Wirkungsweise der Apparate II und III ergab sich durch gleichzeitige Beobachtung beider, wie das außer bei anderen Gelegenheiten auch durch die am 29. und 31. October 1892 am Spielberg vorgenommenen Proben geschah. Die Ablesungen W_2 und W_3 des einen und die Ablesungen W_2 und β^1 des anderen Apparates ergänzen und controliren einander. Dabei zeigte sich aus den Ergebnissen, wie auch in den Tabellen ersichtlich ist, daß der Apparat III bei sonst gleichen Umständen durchwegs etwas günstigere Hebekräfte und auch kleinere Winkel β^1 liefert, als der Apparat II. Diese Erscheinung beweist, daß die einheitliche Tragfläche des Apparates III (siehe deren Grundrissform in der Fig. 8 der Tafel) besser functionirt, als das Flügelflächenpaar (F in Fig. 6 der Tafel) des Apparates II und dürften insbesondere bei letzterem an der Wurzel der Flügel bei der Anhebungsstellung in der Mitte einige den Effect schmälernde Störungen in der Luftbewegung eintreten, welche bei der Tragfläche des Apparates III nicht vorkommen. Aus den Resultaten der zweiten Tabelle ergibt sich ferner, daß der Winkel β^1 kleiner ausfällt als der Winkel α^1, d. h. daß der gewekte Luftwiderstand nicht senkrecht zur Flächensehne, sondern etwas (und zwar in der Regel um $2^1/_2{}^0$ bis $3^1/_2{}^0$) nach vornüber gerichtet ist. Für Elevationen $\alpha^1 = 3^0$, 6^0, 9^0, 12^0, 15^0, ist β^1 rund $= 0^0$, 3^0, 6^0, 9^0, 12^0. Wenn man die Tragfläche am Apparate III genau horizontal, also unter einem Elevationswinkel $\alpha^1 = 0$ einstellt, ist $\beta^1 = -3^0$ oder mit anderen Worten die Fläche, gegen

*) Nach der Formel ergibt sich: $a = \sqrt{\frac{180}{11}} = 4{\cdot}08$.

**) Unsicher wegen heftiger Windstöße.

***) Ruhige und sehr verläßliche Ablesungen.

Digitized by Google

b) **Tabelle über einige Versuche im**

Herrschender Wind, Beobachtungsort und Datum	Zeitangabe	APPARAT I: Aufgelegtes Zulaggewicht q in Gramm	APPARAT I: Beobachteter Ausschlagwinkel γ in Graden	APPARAT I: Mittel	APPARAT I: davon γ^{qu}	APPARAT I: Ausgerechnete Windgeschwindigkeit in Meter per Secunde nach d. Formel $v = \sqrt{q \operatorname{tg} \gamma}$	APPARAT V: Abgelesener Ablenkungswinkel gegen die normale Windrichtung $\pm \tau$	APPARAT V: Abgelesener Neigungswinkel des Windes gegen die Horizontale $\pm \delta$	APPARAT V: Mittel	APPARAT V: davon δ^{qu}
Gelinder Südostwind, Spielberg, Apparat a. d. Doppelleiter, 29. October 1892	1h 10m	25	14 8 10 14 14	12	2·30		− 15	$41\frac{1}{2}$ 5 $5\frac{1}{2}$	5	
	1h 40m	50	10 9 15 9 12	11	3·12		− 20	4 4 4	4	
	4h 40m	50	21 15 16 20	18	4·03		+ 20	$7\frac{1}{2}$ $6\frac{1}{2}$ 7	7	
Starker Südostwind, Spielberg, Apparat auf der Mauer, 31. October 1892	4h 45m	75	19 19½ 18½ 18	19	5·08		+ 15	$6\frac{1}{2}$ $6\frac{1}{2}$ 5	6	
	2h 45m	75	18 19 20 23	20	5·22		+ 18	$1\frac{1}{2}$ 2 $2\frac{1}{2}$	2	
	3h 0m	75	19 15 22 16	18	4·94		+ 10	0 0 0	0	
Mäßig. Nordw., Rother Berg	4h 0m	50	18 20 22	20	4·26		− 25	1 1 1	1	
Scharf. Nordwestw., Kuhberg	3h 30m	100	30 31 29	30	7·60		+ 5	2 2 2	2	
	3h 30m	75	35 35	35	7·25		+ 5	2 3 4	3	
	3h 35m	75	37 39	38	7·66		+ 8	3 4 $3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	
	3h 40m	75	40 40	40	7·93		+ 10	4 4 4	4	
	4h 0m	75	28 32	30	7·60		+ 10	0 0 0	0	
	4h 15m	75	30 30	30	6·58		+ 12	1 2 3	2	
Scharfer Nordwind oder dem Exerzierplatz 22. April 1893	4h 20m	75	29 27	28	6·31		+ 8	2 $2\frac{1}{2}$ 3	$2\frac{1}{2}$	
	4h 25m	75	32 40	36	7·38		+ 5	3 2 $2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	
	4h 30m	75	39 37	38	7·66		+ 2	2 2 2	2	
	4h 40m	75	29 27	28	6·31		0	2 $1\frac{1}{2}$ 1	$1\frac{1}{2}$	
	4h 42m	75	26 24	25	5·91		0	1 1 1	1	
	4h 44m	75	29 31	30	6·58		− 5	$1\frac{1}{2}$ 2 $2\frac{1}{2}$	2	
	4h 50m	75	35 35	35	7·25		0	$1\frac{1}{2}$ 1 $1\frac{1}{2}$	1	
	4h 55m	75	39 41	40	7·93		0	1 $1\frac{1}{2}$ 2	$1\frac{1}{2}$	
	5h 0m	75	40 40	40	7·93		0	1 1 1	1	
Schwacher Nordwind Exerzierplatz 24. April 1893	3h 20m	50	8 10	9	2·92		+ 15	$4\frac{1}{2}$ $4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	
	3h 30m	50	8 8	8	2·65		+ 10	$2\frac{1}{2}$ $3\frac{1}{2}$	3	
	3h 50m	50	7 7	7	2·48		0	4 4	4	
	3h 55m	50	11 13	12	3·26		− 5	$4\frac{1}{2}$ $5\frac{1}{2}$	5	
	3h 50m	50	19 19	19	4·15		− 5	4 4	4	
	3h 55m	50	24 28	26	4·91		− 5	4 4	4	
	4h 0m	50	14 18	16	3·79		+ 10	$3\frac{1}{2}$ $3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	
	4h 8m	50	14 14	14	3·53		0	$1\frac{1}{2}$ $2\frac{1}{2}$	2	
	4h 10m	50	19 17	18	4·03		+ 15	4 5	$4\frac{1}{2}$	

welche der Wind streicht, trachtet seltsamer Weise nicht mit dem Winde weiterzugehen, sie verharrt auch nicht an ihrer Stelle, sondern will sich nach vorn dem Wind entgegenschieben. Am deutlichsten tritt dieses Bestreben der Fläche, vorwärts und aufwärts gegen den Wind zu ziehen, bei schräg anstehend entgegenkommender Luftströmung zu Tage, d. i. wenn der Winkel ζ (Fig. 2) positiv ist. Die Ursache der Erscheinung beruht auf der parabolischen Krümmung der Tragfläche, welche nach vornen eine schärfere, nach rückwärts eine flachere Wölbung besitzt, der zufolge die resultirende Reisung des Luftdruckes sich im Sinne gegen den Windstrich vorneigt. Das Eigenthümliche dieser paradox klingenden Thatsache veranlasste mich, die Sache praktisch einer anschaulichen Probe zu unterziehen. Die Tragfläche des Apparates III wurde auf vier 1 m langen Drähten derart wie eine Schaukel frei in der Luft aufgehängt, daß sie hin- und herpendelnd in horizontaler Lage zu verbleiben gezwungen war. (Siehe die Stirnansicht Fig. 3 und das Seitenbild Fig. 4.) Dieses Parallelogrammgebilde wurde nun am Spielberge in Brünn dem Winde ausgesetzt und zeigte thatsächlich die frappirende Erscheinung, daß die gewölbte Fläche gegen den Wind vorwärts und bei hinreichender Windstärke, sobald die Auftriebskraft das Eigengewicht der Fläche überwiegt, vorwärts hinaufzieht, wie es die punktirte Stellung und der Bogenpfeil in der Fig. 4 andeutet.

Für die Arbeitsökonomie, bzw. für die Ausführbarkeit dynamischer Flugmaschinen ist ein möglichst hoher Werth des

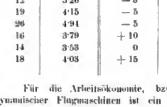


Fig. 3. Fig. 4.

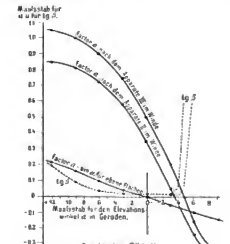
Factors a der Hauptgleichung 2, und das erreichbare Minimum von tg ζ von entscheidender Wichtigkeit, wie es die eingangs angeführten Formeln darthun. Für die gegenseitige Abhängigkeit der Größen a, α und tg ζ erscheint nachfolgende Reihe von zusammengehörigen Mittelwerthen zutreffend:

Elevationswinkel $\alpha =$	$-3°$	$+0°$	$+3°$	$+6°$	$+9°$	$+12°$
Factor a nach Apparat II	0·05	0·35	0·58	0·72	0·81	0·85
„ „ „ III	0·20	0·50	0·75	0·90	1·00	1·05
tg $\zeta =$	0·01	0·02	0·03	0·04	0·10	0·17

Digitized by Google

Winde mit den Apparaten I, V und III.

Eingestellter Elevationswinkel der Tragfläche α^1	$\alpha^1 + \delta = \alpha$	A P P A R A T III: An der Federwage abgelesene Hebekraft in Gramm H_y	Mittel davon $H_y m$	Abgelesener Anschlagwinkel der Pendelstangen β^{11}	Mittel $\beta^1 m$	$\beta^1 + \delta = \beta^1$	$tg\,\beta^1 =$	Ausgerechneter Factor der Gleichung $W_y = Fa\varrho \frac{J}{\varrho} \cos\beta$ nach 0) $a = \frac{W_y}{13{\cdot}2528}$
0	5	50 60 70	60	$-3 - 3^1/_2 - 2^1/_2$	-3	2	0·035	0·86
3	7	110 120 100	110	$+ 1/_2 - 1 + 1/_2$	0	4	0·070	0·87
0	7	180 200 220	200	$-4 - 3 - 3^1/_2$	$-3^1/_2$	$3^1/_2$	0·061	0·93
0	6	250 300 350	300	$-2^1/_2 - 3 - 3^1/_2$	-3	3	0·052	0·99
6	8	350 340 360	350	$+3 + 3 + 3$	3	5	0·087	0·97
12	12	340 340 340	340	$+11 + 6 + 10$	9	9	0·158	1·05
3	4	180 200 180	190	$-1 - 3 + 1$	-1	0	0·—	0·79 *)
6	8	700 740	720	2 3 $2^1/_2$	$2^1/_2$	$4^1/_2$	0·079	0·94
3	6	600 660	630	$-1/_2 + 1/_2$	0	6	0·105	0·96
3	$6^1/_2$	710 750	730	$1/_2$ $1/_2$	$+ 1/_2$	7	0·123	1·01 **)
3	7	850 810	830	0 0	0	6	0·105	1·05
6	6	600 590	595	3 3	3	3	0·052	1·05
0	2	340 350	330	$-2 - 2$	-2	0	0·—	0·61
0	$2^1/_2$	330 330	330	$-2^1/_2 - 2^1/_2$	$-2^1/_2$	0	0·—	0·66
0	$2^1/_2$	590 560	530	$-2 - 2$	-2	$1/_2$	0·009	0·78
0	2	600 560	580	$-1^1/_2 - 2^1/_2$	-2	0	0·—	0·79
-3	$-1^1/_2$	240 250	250	$-3 - 3$	-3	$-1^1/_2$	$-0·026$	0·46
3	-2	150 110	130	$-2 - 2$	-2	-2	$-0·035$	0·30
3	-1	340 360	350	$-2 - 3$	$-2^1/_2$	$-1/_2$	0·009	0·61
-6	-5	$+ 30 - 50$	$+ 30$	Zwischen	—	—	—	$+ 0·01$
6	$-4^1/_2$	$- 100 - 240$	$- 170$	-6 und $+ 20$	—	—	—	$- 0·22$ ***)
6	-5	$+ 200 + 280$	$+ 230$	unruhig, schwankend				$+ 0·29$
$+3$	$7^1/_2$	90 110	100	$-1 - 1$	-1	$2^1/_2$	0·044	1·00
3	6	70 70	70	0 0	0	3	0·052	0·80
3	7	80 60	70	-2 0	-1	3	0·052	0·85
3	8	140 160	150	$-1^1/_2 - 1/_2$	-1	4	0·070	1·14
0	4	290 290	290	3 4	$-3^1/_2$	$1/_2$	0·009	0·93
0	4	300 300	300	4 3	$3^1/_2$	$1/_2$	0·009	0·94
0	$3^1/_2$	90 110	100	2 3	$-2^1/_2$	1	0·017	0·83
0	2	120 180	150	2 2	-2	0	0·—	0·65
0	$4^1/_2$	210 190	200	3 5	-4	$1/_2$	0·009	0·98



Graphisches Bild E.

Das graphische Bild E veranschaulicht dieses Schlussresultat der Beobachtungen im Winde. Während in der Abscissenachse der Reihe nach die Elevationswinkel der Sehne der parabolisch gewölbten Tragflächen gegen die Luftströmung a aufgetragen sind, entspricht der Ordinatenmaßstab der Größe tg β und dem Factor a. Die Curven des Factors a nach den Messungen mit dem Apparate II und III erheben sich in der positiven vorderen Hälfte des Bildes hoch über die des Vergleiches wegen beigezeichnete Curve von $a = \sin \alpha$, welche für ebene Flächen Geltung hat. Bemerkenswerth ist das Ansteigen der Curve des Factors a bis über die Einheit und das weite Uebergreifen derselben nach rechts hin auf die negative Seite des Winkels α. Die Linie für tg β senkt sich allmälig bis zu jener Stelle, wo der Factor a aus dem positiven Werthe in einen negativen übergeht, d. i. dort, wo die Hebekraft der Tragfläche sich in eine niederdrückende Kraft verwandelt, worauf sie dann rasch ansteigt.

*) Nicht ganz verlässlich.
**) Sehr gleichmäßiger Wind.
***) Hebende und niederdrückende Kraft wechseln ab.

(Schluss folgt.)

Digitized by Google

Ueber Schwarzrauch und Mittel zur Verminderung desselben.

Von Ober-Ingenieur v. Schulz-Strasnicki.

Der culturelle Fortschritt der Menschen vom Anbeginn bis zum heutigen Tage bedingte eine fortwährende Steigerung der Anwendung des Feuers in den verschiedensten Formen. Seitdem man überhaupt zu arbeiten begann, bedurfte man auch des Feuers. Schon in den ältesten Zeiten wurden mit seiner Hilfe alle nöthigen Geräthschaften des alltäglichen Lebens, alle Waffen u. s. w. angefertigt, auch damals wurden schon Wohnräume mit Wärme erfüllt, die wohlhabenden Griechen und Römer besaßen Badezimmer, es wurde Licht gebraunt, um die langen Abende zu erhellen. Millionen von Cubikmetern Brennmaterial: Kohle, Coaks, Holz, Torf, Petroleum u. a. m. werden alljährlich zur Feuerung für die verschiedensten Zwecke verwendet, und es lässt sich über den Verbrauch kaum eine annähernd richtige Ziffer angeben. Und alle diese Feuerungsmittel erzeugen bei ihrer unvollkommenen Verbrennung „Rauch" u. zw. meist dunklen, schweren, die Luft verderbenden Rauch.

Wer jemals die vielen Schlote und Rauchfänge in einer Stadt von einer Anhöhe aus beobachtete und sah, welche ungeheure Mengen von Rauch täglich nur in dieser einen Stadt zum Himmel emporsteigen, und sich auch oft wieder zur Erde senken, nur der kann sich eine klare Verstellung machen, in welcher diesbezügliches Gesetz gegeben werden sollte. Wenn auch dieses Gesetz nicht zu Stande kam, wurde doch eine Resolution beantragt, auch wurde das hohe Haus beschloss: „Die hohe Regierung wird aufgefordert, jene Bestrebungen zu unterstützen, welche auf die Verbesserung der Feuerungsanlagen, besonders jener bei gewerblichen und industriellen Betrieben, in Hinsicht auf eine möglichst vollkommene Verbrennung des Heizmateriales abzielen."

Aus allen diesen Bestrebungen, Gesetzen, Vorschriften u. dgl. ist deutlich ersichtlich, daß das Bedürfnis zur Abhilfe durch Rauchverzehrung thatsächlich und unbestritten vorhanden ist, und daß es wünschenswerth und nothwendig wäre, einen wirksamen Schwarzrauch-Verzehrungs-Apparat zu besitzen. Daß die in Oesterreich vorgeschriebene Schornsteinhöhe von circa 25 m allein nicht genügt, um die Nachbarn und weiter gelegenen Anrainer solcher Etablissements mit rauchspeisenden Schornsteinen von den Unannehmlichkeiten der Rauch- und Rußbelästigungen zu schützen, bedarf wohl keines Beweises.

Aber nicht allein die Schornsteine der Fabriken verderben die Luft, sondern auch die Beheizungsanlagen aller Wohn- und Arbeitsräume. Es ist demnach nicht zu verwundern, wenn im Laufe der letzten vierzig Jahre viele Techniker sich damit befassten, die Feuerungsanlagen zu verbessern und sogenannte Schwarzrauch-Verzehrungs-Apparate zu ersinnen. Den meisten der bestehenden Apparate liegt die allgemeine Idee zu Grunde, dem Brennstoffe erhitzte Luft zuzuleiten, um die Verbrennung zu fördern, und den raschen Austritt der Verbrennungsproducte zu verzögern, welcher Zweck auf verschiedene Art angestrebt wurde, z. B. durch Einbau von gemauerten Gewölben, durch Einlage gusseiserner Gewölbe, durch Anbringung von Blechmänteln u. s. w. Bei allen diesen Systemen wurde erhitzte Luft über oder unter dem Brennmaterial zugeführt. Es kann nicht Aufgabe dieser Zeilen sein, alle Erfinder zu nennen und ihre Apparate zu beschreiben, nur in Kürze sollen die bekanntesten angeführt werden, u. zw.: Beattie, Jarros, Clark, Jenkin, Friedmann, Tembriuk, Bonset, Toni-Fontenay, Stößger, Henzel, Zucharias, Nepilly, Langer und Graepel.

In neuester Zeit wurde der nachstehend beschriebene Schwarzrauch-Verzehrungs-Apparat (Patent J. N. Mórath und von Schulz-Strasnicki) der allgemeinen Verwendung übergeben; der Apparat besteht (vergl. die Fig. 1 und 2) in seinen Haupttheilen: Aus dem Luftsauger A mit dem Dampfrohre D; aus der Dampfzuleitung C und aus dem Wassereinspritzrohr B sammt Wasserzuleitungsrohr E.

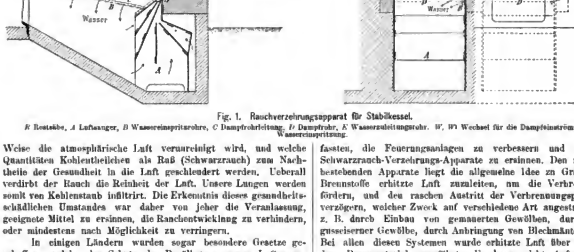


Fig. 1. Rauchverzehrungsapparat für Stabilkessel.

R Roststäbe, *A* Luftsauger, *B* Wassereinspritzrohre, *C* Dampfzuleitung, *D* Dampfrohr, *E* Wasserzuleitungsrohr. *W*, *W*) Wechsel für die Dampfeinströmung und Wasserzumpeitung.

Weise die atmosphärische Luft verunreinigt wird, und welche Quantitäten Kohlentheilchen als Ruß (Schwarzrauch) zum Nachtheile der Gesundheit in die Luft geschleudert werden. Ueberall verdirbt der Rauch die Reinheit der Luft. Unsere Lungen werden somit von Kohlenstaub imfiltrirt. Die Erkenntnis dieses gesundheitsschädlichen Umstandes war daher von jeher die Veranlassung, geeignete Mittel zu ersinnen, die Rauchentwicklung zu verhindern, oder mindestens nach Möglichkeit zu verringern.

In einigen Ländern wurden sogar besondere Gesetze geschaffen, welche den Schutz der Bevölkerung gegen Luftverunreinigung durch Rauch bezwecken sollten. So wurde in England im Jahre 1851 ein solches Gesetz erlassen, welches im Jahre 1853 noch besonders verschärft worden ist. Dieses Gesetz schreib unter Androhung von entsprechenden Strafen vor, daß jede Feuerung so eingerichtet werden muss, daß dieselbe den Rauch verzehre. Auch in Frankreich und in mehreren Städten Deutschlands bestanden gesetzliche Vorschriften zur Verhütung der Rauchplage. Durch diese Gesetze ist aber der angestrebte Zweck keinesfalls erreicht worden, da keine Vorrichtung erfunden war, welche den schädlichen Rauch vollständig verzehrte. Auch in Oesterreich ist man an diese Angelegenheit herangetreten, ohne jedoch einen Erfolg zu erzielen. Selbst im hohen Hause der Abgeordneten wurde, u. zw. im Jahre 1891, ein Antrag gestellt, wornach ein

Digitized by Google

Der Luftsauger *A* enthält mehrere nach oben hin convergirende Blechtafeln (meist vier bis fünf), welche untereinander stets in verrückbarer Lage verbleiben und entweder an den Seitenwänden des Luftsaugers befestigt sind, oder auch mittelst Hängungen auf dem Dampfrohr *D* aufgehängt werden. Im letzteren Falle lässt sich der Luftsauger um das Dampfrohr als Drehungsachse mittelst einer kleinen Zugstange oder Zugkette bewegen, wodurch beim Reinigen des unteren Raumes des Aschenkastens mehr Platz für die Aschenkrücken gewonnen und ein leichteres Reinigen ermöglicht wird. An den oberen Enden der convergirenden Bleche befindet sich das Dampfrohr *D* (Durchmesser circa 30—35 *mm*), welches mit kleinen Bohrungen (circa $1^1/_2$—3 *mm* Durchmesser) in Doppelreihen versehen ist, durch welche der Dampf von unten durch das Brennmaterial einströmt. Es ist bei jeder Feuerung darauf zu achten, daß das Dampfrohr möglichst nahe unter dem Rost zu liegen kommt und die Bohrlöcher den Dampf in schiefer Richtung (etwa 30—45° geneigt) unter dem Roste eintreten lassen.

Feuerungsthür an der Stirnwand der Kesselmauerung angebracht. In geeigneter Höhe ist ein Wechsel *W* eingeschaltet, mittelst welchem der Dampfeintritt zu dem Dampfrohre *D* bewirkt und auch entsprechend geregelt werden kann.

Bei Locomotivkesseln ist an der Decke der Feuerkiste ein Doppelwechsel *W* und *W'* befestigt, von welchem die Rohre *C* und *C'* links und rechts vom Kessel zu dem rückwärtigen Rohre *D* bzw. zu dem vorderen Rohre *D'* abzweigen. Durch diese Wechsel *W* und *W'* kann der Locomotivführer abwechselnd oder auch gleichzeitig Dampf in die Rohre *D* bzw. *D'* einströmen lassen. Der lichte Durchmesser der Dampfzuleitungsrohre beträgt circa 8—12 *mm*.

Die Wasserzuspritzung bei jedesmaliger Beschickung der Feuerung mit frischem Brennmaterial oder bei sonstigem Bedarf erfolgt durch das Rohr *B*, welches bei Stabilkesseln nur an einer Seite des Aschenraumes unter dem Roste angebracht ist. Dieses Rohr, dessen lichter Durchmesser circa 10 *mm* beträgt, hat gleichfalls seitliche Bohrungen von circa 1—2 *mm*, durch

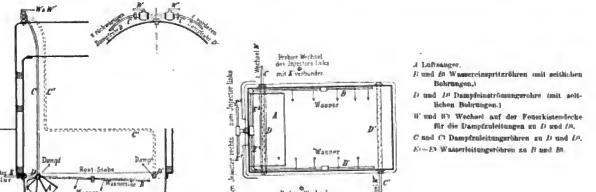


Fig. 2. Rauchverzehrungsapparat für Locomotivkessel.

Bei Anbringung des Apparates in Stabilkesselfeuerungen wird derselbe im Raume unter dem Roste eingestellt. Die Höhe und Breite des Luftsaugers ist daher stets von dem verfügbaren Raume unter dem Roste abhängig und muss für jede Feuerung die Dimensionirung der Höhe und Breite des Luftsaugers den vorhandenen Raumverhältnissen angepasst werden. Bei Locomotivkesseln wird das Dampfrohr *D* in die Seitenwände des Aschenkastens mit Schraubenverschluss befestigt. Zur Verstärkung der Dampfwirkung, oder auch zur abwechselnden Einströmung des Dampfes von vorne bzw. rückwärts wurde ein zweites Rohr *D'* angebracht, jedoch ohne Luftsauger. Es ist aber jederzeit leicht möglich, den Luftsauger auch auf diesen Rohr anzuhängen, so daß entweder an beiden Rohren ein Luftsauger, oder an einem oder dem anderen Rohre ein Luftsauger in Thätigkeit gesetzt werden kann. Die Breite der Luftsauger ist etwas kleiner als jene des Aschenkastens, damit die später beschriebenen Wasserzuspritzrohre genügenden Raum haben. Die seitliche Verschiebung des Luftsaugers zwischen den Seitenwänden des Aschenkastens wird durch die auf die Dampfrohre an beiden Enden aufgesteckten Stehrollen verhindert. Das Dampfzuleitungsrohr *C* ist bei Stabilkesseln seitlich von der

welche das Wasser auf die herabfallende glühende Asche eingespritzt wird. Bei Locomotiven sind längs der beiden Seitenwände des Aschenkastens derartige Rohre vorhanden.

Die Zuleitung des Wassers erfolgt bei Stabilkesseln in gleicher Weise wie jene des Dampfes, seitlich von der Feuerungsthür an der Stirnwand der Kesselmauerung. In das Zuleitungsrohr E_1 welches einen größeren lichten Durchmesser haben soll als das Rohr *B*, ist in geeigneter Höhe ein Wechsel *W* eingeschaltet, durch welchen der Wasserzutritt bewirkt und geregelt werden kann. Bei Locomotiven wird das Wasser aus dem Tender durch die Injectoren (links oder rechts) zugeleitet. An beiden Injectoren ist daher ein nach hinten liegender Wechsel angebracht, von welchem je ein Rohr E_1, E_2 zu dem Verbindungsstücke *F* in der Mitte der Aschenkastenstirnwand abzweigt. Wie aus der Figur ersichtlich, führt die Leitung durch die Stirnwand des Aschenkastens vermittelst der Rohre E_3 und E_4 zu den Wasserzuspritzrohren *B* und *B'*. Die Wechsel der Injectoren *l* und *r* sind vom Führerstand aus zu bedienen und kann je nach Umständen der Wasserzufluss zu den Rohren *B* und *B'* durch den rechtsseitigen oder linksseitigen Injectorwechsel eingeleitet werden.

Apparat zur Bestimmung der Abbindeverhältnisse hydraulischer Bindemittel

mit automatischer Registrirung.

Während der IV. Internationalen Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Constructions-Materialien *) wurde ein von der Firma Amsler-Laffon in Schaffhausen über Anregung von Prof. Tetmajer-Zürich construirter selbstregistrirender Apparat zur Bestimmung der Abbindeverhältnisse von hydraulischen Bindemitteln ausgestellt, welcher dem Bedürfnis entspring, sich von der Aufmerksamkeit des Beobachters unabhängig zu machen.

*) Siehe Nr. 22 und 23 der Zeitschrift.

Digitized by Google

Bei Anwendung der zur Bestimmung dieser Momente bisher allgemein in Gebrauch stehenden Vicat'schen Nadel war es oft schwer möglich, den Eintritt des Erhärtungsbeginnes und die Abbindezeit festzustellen, namentlich dann, wenn dieselbe — insbesondere bei Langsambindern — in die Nachtzeit fallen, oder wenn der Versuch länger als einen Tag dauert. In solchen Fällen erscheint es äußerst wünschenswerth, einen selbstthätigen Apparat zu besitzen, der die fortwährende Beobachtung überflüssig macht.

Der neue Apparat ist eine Erweiterung des Vicat'schen Nadelapparates und liefert Diagramme, aus welchen man ersieht:

1. Das Zeitintervall vom Momente der Wasserzugabe bis zum Beginne der eintretenden Erhärtung (Erhärtungsbeginn).

2. Das Zeitintervall vom Bindebeginn bis zur Vollendung der Erhärtung (Abbindezeit).

Der Vicat'sche Nadelapparat besteht bekanntlich aus einer vertical geführten 300 *g* schweren kreisrunden Nadel von 1 *mm*² Querschnitt, welche auf einen Cementbrei von normaler Consistenz behufs Messung aufgesetzt wird; der Cementbrei wird in eine 4 *cm* hohen Dose, welche auf einer horizontalen Unterlage ruht, eingefüllt. Erhärtungsbeginn nennt man die Zeit — vom Momente

Fig. 1. Ansicht des Amslerschen Apparates.

der Wasserzugabe gerechnet — welche die Nadel nach wiederholtem Aufsetzen braucht, bis sie nicht mehr auf den Boden der Dose durchdringt; die Abbindezeit ist dann eingetreten, wenn die Nadel keinen sichtbaren Eindruck mehr auf dem Kuchen hervorbringt.

Bei dem neuen Apparat gilt als Erhärtungsbeginn ebenfalls die Zeit, zu welcher die Nadel nicht mehr auf den Boden der Dose durchdringt; als Abbindezeit wurde hier jedoch aus technischen Gründen ein anderes Charakteristikon gewählt, als bei dem Vicat'schen Nadelapparat.

Ein „kaum merkbarer Eindruck" der Vicat'schen Nadel ist mechanisch schwer messbar, besonders wenn man hierbei noch in Betracht zieht, daß die Oberfläche des Cementkuchens nicht mathematisch genau eben ist und sich während des Abbindeprocesses noch ändert; man ersieht daraus, daß eine mechanische Fixirung des Momentes, wo der Eindruck der Vicat'schen Nadel verschwindet, unmöglich ist. Es wurde daher eine aus einer bestimmten Höhe fallende Nadel von bestimmtem Gewichte gewählt, welche in noch messbarer Tiefe in den Cementkuchen eindringt. Die Nadel ist cylindrisch und hat einen Durchmesser von 2 *mm*. Das Gewicht der Nadel sammt Nadelträger wurde mit 400 *g*, als Fallhöhe 40 *mm* und als Eindringungstiefe 4 *mm* gewählt.

Diese Zahlen wurden so bestimmt, daß mit dem neuen Apparat erhobenen Abbindezeiten möglichst genau mit jenen übereinstimmen, die mit der Vicat'schen Nadel erhoben wurden. Einfacher und vielleicht richtiger wäre es gewesen, den Moment zu fixiren, zu dem die Nadel nicht mehr in den Kuchen eindringen vermag. Parallelversuche mit dem Vicat'schen und Amsler'schen Apparate wären jedoch dann nicht mehr möglich, außer man ginge von der bisherigen Praxis bei der Vicat'schen Nadel ab und ließe dieselbe ebenfalls aus einer bestimmten Höhe fallen.

In den beigegebenen Fig. 1 und 2 ist der Apparat in der Ansicht und im Schnitte dargestellt. Eine 4 *cm* hohe Dose *A*, zur Aufnahme des Cementbreis, steht auf einem Teller mit Rand. Letzterer wird nach dem Füllen der Dose auf die Scheibe *B* gesetzt. In dem cylindrischen Fallkörper *C* ist die im Durchmesser 2 *mm* starke Nadel befestigt. Der Fallkörper ist mit vier Kerben versehen, welche zum Heben desselben dienen und wird durch einen Zahn *D*, welcher in eine der Kerben eingreift, gehalten. Der Zahn *D* ist an dem vorderen der zwei Hebel *E* drehbar befestigt. Einerseits tragen die Hebel *E* ein Blechgefäss *F*, andererseits ein Gegengewicht, das den Fallkörper in der Höhe hält, wenn das Gefäss *F* leer

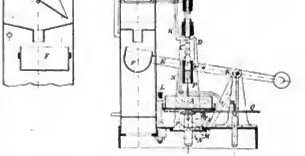


Fig. 2. Schemat. Verticalschnitt. 1/10.

ist. Oberhalb *F* befindet sich ein Kippgefäss G_1 in welches durch eine Oeffnung *H* Wasser zufliesst.

Ist eine Kammer des Gefässes *G* voll, so kippt dasselbe um, schlägt den Hammer *K* gegen den Zahn *D*, wodurch der Fallkörper *C* ausgelöst wird und herabfällt, und ergießt seinen Inhalt in das Gefäss *F*, wodurch das Hebelpaar *E* abwärts bis an den Anschlag *L* herumtergezogen wird. Beim Herabfallen dringt der Fallkörper *C* in den Cementbrei ein. In der unteren Stellung des Hebelpaares *E* legt sich der Zahn *D* wieder gegen den Fallkörper an. Das Gefäss *F* entleert sich allmälig, wodurch das Hebelpaar *E* durch das Gegengewicht gehoben wird, während der Zahn *D* den Fallkörper an einer Kerbe fasst und ihn mit in die Höhe nimmt. Bei dieser Aufwärtsbewegung des Hebelarmes dreht der Schaltzahn *M* das Zahnrädchen *N* um einen Zahn, wodurch die Scheibe *B* etwas gedreht wird. Der dem Fallkörper als Führung dienende horizontal verschiebbare Ständer *P* wird dadurch etwas nach rückwärts geschraubt. In Folge dieser zwei Bewegungen wird immer eine neue Stelle des Cementbreies unter die Nadel vor deren neuerlichem Einsinken

Digitized by Google

gebracht und erscheinen die einzelnen Nadeleindrücke in einer Spirallinie am Kuchen.

Die Zahnscheibe *B* greift in eine zweite gezahnte Scheibe *Q*, auf der eine Papierscheibe befestigt ist, ein; darauf ruht der Schreibstift *R*, der am Ständer *P* um eine horizontale Achse drehbar befestigt ist und zeichnet auf der Papierscheibe eine Spirallinie, welche ein Bild der von der Nadel im Cementbrei eingestochenen Löcherreihe gibt.

Solange die Nadel bis auf den Boden der Dose den Cementbrei durchdringt, markirt der Schreibstift eine continuirliche Linie; nach dem Eintritt des Erhärtungsbeginnes dringt die Nadel nicht mehr bis auf den Boden ein und der Zahn *D* kann in der tiefsten Lage den Fallträger *C* an der zweitobersten Kerbe fassen, wodurch der Fallkörpers um 10 *mm* höher gehoben wird als vorher. Im letzten Moment des Hebens stößt die Verdickung am Fallkörper unterhalb der Kerben gegen den verticalen Hebel *S* des Schreibstiftträgers und hebt den Schreibstift vom Papier ab. Es werden dadurch unterbrochene Marken gezeichnet.

Mit der fortschreitenden Erhärtung des Cementbreies kann die Nadel immer weniger tief eindringen, in Folge dessen der Zahn *D* den Fallkörper endlich bei der dritten Kerbe erfasst und hebt. Der Schreibstift wird vom Papier abgehoben bevor die Drehung der Papierscheibe beginnt. Der Schreibstift hinterlässt in diesem Erhärtungsstadium nur einen Punkt.

Schreitet die Erhärtung noch weiter vor, so fasst der Zahn *D* den Fallkörper schließlich an der untersten Kerbe und hebt ihn so hoch, daß der Hebel *S* unter die Verdickung am Fallkörper zu liegen kommt und der Schreibstift daher nicht mehr abgehoben wird und es entsteht am Diagramm wieder eine volle Marke. Der Wiederbeginn der vollen Marke zeigt das Ende der Erhärtung (die Abbindezeit) an. Ist dieser Moment eingetreten, so bleibt der Fallkörper am Hebel *S* hängen und kann nicht mehr herunterfallen.

Das Diagramm wird auf einer mit einem Netz versehenen Papierscheibe gezeichnet, wodurch man die Anzahl der Spiele ablesen kann, welche die Nadel bis zum Zeichnen der verschiedenen Marken ausführte. Das Zeitenintervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Markirungen hängt von der Geschwindigkeit ab, die zum Fallen des Kippgefäßes *G* verstreicht. Die Fülleit kann man durch Veränderung der Anfassöffnung *H* auf eine, fünf, zehn und fünfzehn Minuten einstellen. Die genaue Regulirung der Fülleit geschieht durch passende Einstellung des Wasserstandes im Einlaufgefäss *T* durch Stellung der Schütze *U*.

Ein derartiger Apparat ist in der städtischen Prüfungsanstalt für hydraulische Bindemittel in Wien aufgestellt und haben sich mit demselben vorgenommenen Versuche als anderordentliche Brauchbarkeit desselben erwiesen, so daß derselbe in allen Versuchslaboratorien bald nicht mehr fehlen dürfte. Greil.

Vermischtes.

Eine principiell wichtige Entscheidung des k. k. obersten Gerichtshofes in Bausachen.

Unterm 15. März 1893 hat der k. k. oberstn Gerichtshof eine principielle Entscheidung getroffen, welche unsere bangewerblichen Kreise in erheblichem Maße interessiren dürfte. Der erwähnte Gerichtshof hat nämlich entschieden:

„Der Kauf von Ziegeln, Kalk und Sand durch Bauunternehmer zum Zwecke der Aufführung einer Trockenanlage für einen Dritten ist als ein absolutes Handelsgeschäft anzusehen (Art. 271, H. G. B.); die Klage des Ziegelei besitzers und Baumeisters gegen die Bauunternehmer auf Zahlung des Kaufpreises für Ziegel, Kalk und Sand, dann für bestrittene Arbeitslöhne, endlich für Werkzeuge- und Materialabnützung gehört zur handelsgerichtlichen Competenz."

Nach der uns jetzt vorliegenden authentischen Publication*) ist der dieser Entscheidung zu Grunde liegende Sachverhalt kurz folgender:

Die Ingenieure B. und P. haben für C. die Ausführung einer Trockenanlage übernommen, und erhielten auf ihre Bestellung vom Ziegeleibesitzer und Baumeister A. die nöthigen Arbeitskräfte und Geräthschaften beigestellt, aber auch Ziegel, Kalk und Sand geliefert. A. klagte die nicht protokollirten B. und P. auf Solidarzahlung: a) für gelieferte Ziegel, Kalk und Sand per 211 fl. 5 kr., b) für vom Kläger bestrittene Arbeitslöhne per 167 fl. 99 kr., c) für Werkzeugs- und Materialabnützung per 16 fl. 79 kr., zusammen auf Bezahlung von 395 fl. 83 kr. sammt Zinsen und Gerichtskosten beim Wiener Handelsgerichte.

Die Geklagten rügten die Klage cumulirung und erhoben die exceptio fori (Einwand der Unzuständigkeit des Handelsgerichts), welcher das Wiener Handelsgericht aus folgenden Gründen stattgab: . . . Es ist unbestritten, daß die Geklagten nicht als Gesellschaftsfirma registrirt sind und daß auch die Firma keines von ihnen im Handelsregister erscheint. Es könnte daher der vorliegende Rechtsstreit nach § 38, Z. 1, Einf.-G. zum H. G. B. nur insoferne der handelsgerichtlichen Judicatur unterliegen, als es sich um den Kaufpreis für die gelieferten Materialien handelt, und wenn dieser Kauf sich als Handelskauf darstellen würde. Daß die Klagsansprüche aus dem anderen Vertrage (nämlich zur Beistellung der Arbeiter und Geräthschaften) nicht zur handelsgerichtlichen Competenz gehören, ist zweifellos; die Berufung auf § 4 a. G. O. könnte, selbst wenn ein Handelskauf bezüglich Ziegel, Kalk und Sand vorläge, es nicht rechtfertigen, daß die aus dem nicht zur Handelsgerichtsbarkeit gehörigen Lohn- und Miethvertrage gestellten Ansprüche mit einem Anspruch aus einem Handelskaufe in einer Klage verbunden werden, da § 4 a. G. O. keine Jurisdictionsbestimmung enthält; ebenso wenig wäre § 40 J. N. hier anwendbar. Es liegt aber auch bezüglich der vom Kläger gelieferten Materialien kein Handelskauf vor, weil die Absicht der Weiterveräußerung fehlt, und weil die Materialien (Ziegel, Kalk und Sand) nur zur Verwendung bei Herstellung der fraglichen Trockenanlagen bestimmt wären, und darin immobilisirt wurden, und weil demnach nicht diese Materialien, sondern nur die Trockenanlage, also ein unbewegliches Gut den Gegenstand der Weiterveräußerung oder eines anderen Vertrages von Seite der Geklagten B. und P. mit C. bildet. Hiernach wird der Competenzeinwendung stattgegeben.

Das Wiener Oberlandesgericht hat jedoch über Appellation des Klägers das handelsgerichtliche Urtheil abgeändert, die von den Geklagten B. und P. erhobene Einwendung der Incompetenz zurückgewiesen, und dem Handelsgerichte die meritale Processentscheidung aufgetragen, u. zw. aus folgenden Gründen: . . . Die dem Klagsanspruche hauptsächlich zu Grunde liegende Baumaterialienlieferung (Lieferung von Ziegel, Kalk und Sand) auf Bestellung des Zweitgeklagten und zu der von den beiden Geklagten für C. unternommenen Ausführung erscheint aber als ein absolutes Handelsgeschäft nach Art. 271 H. G. B., weil die Ausführer sich den vom Kläger bezogenen Materialien dadurch entäußern, daß sie dasselbe zu Gunsten des fremden Bauherrn mit dem Bauobjecte verbinden, und auf solche Art das Eigenthumsrecht an diesen Gegenständen auf den Besitzer (C.) der unbeweglichen Sache (Trockenanlage) übertragen; es kann auch nicht eingewendet werden, daß die Baumaterialien durch ihre Verbindung mit dem Trockenanlageobjecte zu einer unbeweglichen Sache geworden sind und somit aufgehört haben, ein Handelsgegenstand zu sein (Art. 275 H. G. B.), denn bis zu ihrer so geartesten Verwendung waren sie bewegliche Sachen, und die nachgefolgte Aenderung dieser Eigenschaft kann das Rechtsverhältniß zwischen dem Kläger und den Geklagten nicht beeinflussen (oberstgerichtliche Entscheidung vom 5. November 1889, Z. 10717, A. C., 8. Bd., Nr. 1499). Durch die nach § 4 a. G. O. zulässige Cumulirung der weiteren Ansprüche des klagenden Baumeisters auf Ersatz bestrittener Arbeitslöhne und Entgelt für Werkzeugs- und Materialabnützung mit dem oben besprochenen Anspruche für Ziegel-, Kalk- und Sandlieferung wird die für

*) Vgl. „Allgemeine österr. Gerichts-Zeitung" Nr. 25, Jahrg. 1893, S. 207 ff.

Digitized by Google

den letztgenannten Anspruch, wie gezeigt, begründete handelsgerichtliche Competenz zur Entscheidung über die Gesammtklage nicht ausgeschlossen.

Der oberste Gerichtshof hat auf die Revisionsbeschwerde des Erstgeklagten das angefochtene oberlandesgerichtliche Urtheil aus dessen Gründen bestätigt. —y.—

Offene Stellen.

27. Lehrstelle für die mechanisch technischen Fächer an der k. k. deutschen Staats-Gewerbeschule in Brünn. Jahresgehalt 1200 fl. Activitätszulage 300 fl. Gesuche sind bis 17. Juli 1893 an die k. k. Statthalterei in Brünn einzureichen.

28. Ingenieur-Adjunctenstelle Jahresgehalt 900 fl., zwei Quinquennalzulagen à 100 fl., Quartiergeld 200 fl. Zwei Ingenieur-Assistentenstellen Jahresgehalt 800 fl. beim steiermärkischen Landesbauamt. Gesuche bis 4. Juli an das Landesbauamt Graz.

29. Ingenieur-Diurnistenstelle bei der Marchregulirungs-Expositur in Pressburg. Tagesgebühr 4 fl., eventuell 6 fl.

30. Bauleiterstelle bei den Vollendungsarbeiten der Marchregulirung im Langau für die Zeit von 3 Jahren zu besetzen. Vorläufiger Gehalt 960 fl. Gesuche bis 15. Juli an den Landesausschuss in Salzburg.

31. Bauzeichner für Bukarest, der in allen Manipulationen der technischen Arbeiten versirt ist und selbstständig architektonische Projecte anfertigen kann, wird gegen einen Monatsgehalt von 4 bis 500 Frcs. aufgenommen. Offerte an die Administration d. Bl. unter Nr. 31.

Preis-Ausschreibungen.

Das Bürgermeisteramt in Rimaszombad schreibt eine Preiscoucurrenz für eine mit dem Kostenbetrage von 30.000 fl. neu zu erbauendes Schulhaus aus. 1. Preis 600 Kronen, 2. Preis 400 Kronen. Termin bis 15. Juli 1893.

Zur Erlangung von Plänen für ein neues Theater schreibt der Magistrat Kaschau eine Preiscoucurrenz mit dem 1. Preis von 2000 fl. und dem 2. Preis von 1000 fl. aus. Termin 31. Juli 1893.

Elektrische Hochbahn in Berlin.

Der Firma Siemens & Halske in Berlin wurde die Concession zur Herstellung einer elektrischen Hochbahn in Berlin von der Warschauerstraße über die Oberbaumbrücke durch die Skalitzer- und Gitschinerstraße, durch die Straße Halle'sches Ufer, durch die Luckenwalderstraße über das Terrain des Potsdamer Bahnhofes bis zur Dennewitzstraße über den Dennewitzplatz und durch die Bülowstraße bis zum Nollendorfplatz mit zwei Abzweigungen nach dem Potsdamer Bahnhof ertheilt.

Bücherschau.

6814. **Fraiser und deren Rolle bei dem derzeitigen Stande des Maschinenbaues.** Von Woldemar v. Knabbe, kais. russ. Hofrath am kais. russ. Technologischen Institute zu Charkow. Verlag des Verfassers. Charkow 1893.

Von diesem Werke liegt der erste Theil, ein Heft von 160 Seiten nebst einem Atlas von 452 Abbildungen auf 30 Tafeln vor, vom Autor zur Besprechung eingesendet. Wir können in diesem Werke nicht nur die erste deutsche Specialschrift über Fräsen (wir folgen der deutschen Schreibweise) begrüßen, sondern auch, nachdem wir das Heft mit steigendem Interesse gelesen, der weiteren Besprechung sofort voranseichnen, daß eine vorzügliche, sehr beachtenswerthe, eingehende und originelle Arbeit vorliegt, welche, soweit der erste Theil bereits ein Urtheil anlässt, entschieden über dem 1892 erschienenen englischen Werke von Paul N. Haslack: „Milling machines and processes" steht, welches, um ein Jahr vorerlaubt, der Zeit nach das erste Specialwerk über Fräsen und Fräsmaschinen genannt werden muss.

Es darf mit Rücksicht auf die für den Maschinenbau unlengbar hohe und doch noch nicht allgemein und hinreichend gewürdigte Bedeutung der Fräser, der Inhalt des Knabbe'schen Werkes wohl etwas eingehender behandelt werden, als dies sonst bei Recensionen üblich ist; denn wenn man von den Arbeiten eines Wanzelides, Rösler, Dommer, Pfaff und Wanieck absieht, ist die Thätigkeit für die Einführung der Fräsarbeit in großen Maschinenbau in Oesterreich als gering zu bezeichnen und ist dieselbe eines bedeutenden Aufschwunges nicht nur fähig, sondern zuzuführen.

In diesem Sinne gibt nun das Knabbe'sche Werk nicht nur die Anregung, sondern eine Fülle direct verwertharen, trefflich geschilderten Materiales, welches dem Werkstättenvorstand bei Ueberwindung der großen Einführungsschwierigkeiten des Fräsbetriebes rathend zur Seite stehen kann. Der vorliegende erste Theil umfasst folgende Abschnitte:

1. Eigenthümlichkeiten und Vortheile der Fräsarbeit.
2. Einrichtung der Fräsen, ihr Wirkungsprincip und Classificirung.
3. Allgemeiner Charakter der Fräsarbeit.
4. Methode zur Bestimmung des Arbeitsverbrauches der Fräsmaschinen.
5. Vergleichende Untersuchungen des Arbeitsverbrauches der Fräs- und anderer Werkzeugmaschinen.
6. Arbeiten, welche hauptsächlich oder ausschließlich den Fräsen eigenthümlich sind.
7. Die Fräspraxis in verschiedenen Zweigen des Maschinenbaues.

Dem später erscheinenden zweiten Theile bleibt vorbehalten: Die Entwicklung der Grundsätze rationeller Fräsconstruction, die Herstellungsweise derselben und die systematische Beschreibung der Fräsmaschinen. Mit der Besprechung der Herstellungsweise wird naturgemäss die so überaus wichtige Instandhaltung der Fräsen zu verbinden sein. Mögen auch die drei ersten, kurzen Capitel den Fachmännern weniger Neues bieten, obwohl auch hier die Behandlungsweise eine vorzügliche genannt werden muss und Knabbe ein massenhaftes Material verarbeitete, so sind die folgenden, insbesondere Capitel 5 und 7, doch wahre Spenden für die Maschinenbaupraxis.

Es sei gestattet, aus dem fünften Capitel die Ergebnisse einiger Vergleichversuche (der Praxis entnommen) zwischen Fräsarbeit und anderweitiger Bearbeitung anzuführen. Bei der Bearbeitung eines Locomotivrahmen lieferte die Fräsmaschine in 46 Stunden mit 1·37 *HP* Beanspruchung dieselbe Arbeit, als sie mit 1·26 *HP* in 104 Stunden die Stossmaschine lieferte. Das Nutzeffektverhältnis stellt sich demnach wie 46 . 1·37 : 104 . 1·26 = 63 : 131. Bei Bearbeitung von Gleitbahnen betrug für dieselbe Arbeit die Arbeitszeit beim Fräsen 9·82 Stunden, beim Hobeln 6·4 Stunden, der Kraftverbrauch 0·96 bzw. 0·34 *HP*, demnach stellt sich das Güteverhältnis oder der Zeitaufwand bei gleichem Kraftverbrauch wie 79 : 218. Bei Bearbeitung der Seilscheibenarmen einerseits durch Fräsen, andererseits durch Drehen, betrug für gleicher Arbeit der Zeitaufwand 3·25 bzw. 6·5 Stunden, der Arbeitsaufwand 6·3 *HP* bzw. 4·72 *HP*. Obiges Verhältnis stellt sich hier wie 20·5 : 30·7. Da die Zeitersparnis in vielen Fällen noch wichtiger als die Kraftersparnis ist, und die Zeit der Fräsarbeit oft nur ein halb, ja selbst nur ein Zehntel derjenigen betrügt, welche bei anderen Arbeitsverfahren aufgewendet werden muss, so ist die ökonomische Wichtigkeit der Fräsarbeit außer Frage. Nach dem Erscheinen des zweiten Theiles wird auf diesen Werk nochmals zurückzukommen. Es sei nur noch gestattet, den geschätzten Herrn Autor auf die Wanieck'schen Fräsen und auf den Ausstellungsbericht über Philadelphia von Wanzelides aufmerksam zu machen. Prof. Friedr. Kick.

6833. **Täglich eine Million Hektoliter bacterienfreies Trink- und Nutzwasser für die Kaiserstadt Wien.** Ein genereites Project von Josef Ilick. 38 Seiten. Budapest 1893. Selbstverlag.

Der Verfasser dieser Schrift befürwortet ein Programm für die Wasserversorgung von Wien, das sich folgendermaßen zusammenlassen lässt: Für Trinkzwecke wäre das Hochquellen-Wasserleitung thunlichst zu erweitern; für Nutzwasser von gleicher sanitärer Güte sei eine Donauwasserleitung in Verbindung mit dem in diesem Schriftchen beschriebenen Auskochapparat einzurichten; dieser Apparat soll mit zur Vorsorge vorhanden sein, also nicht beständig arbeiten; zu Zeiten von Epidemien, nach anhaltenden Regengüssen, Wolkenbrüchen, Ueberschwemmungen, überhaupt in allen Fällen, wo das Donauwasser den sanitären Anforderungen nicht entspricht, wäre es auszukochen. Mit dem Apparate kann auch die Eiserzeugung verbunden werden. — Die Einleitung des Schriftchens ist übrigens eine solche, daß sie einem die Freude an Weiterlesen verderben könnte: weshalb eine solche abenteuerliche Plauderei einer ernsten Studie voranstellen? Und eine solche ist das Büchlein. Es bespricht das leitende Princip bei dem Auskochapparate, dann die Wassertemperaturen, die Schwierigkeiten bei Verwendung von Donauwasser, schildert sodann den Vorwärm- und Kühlprocess, den maschinellen Kühlprocess, die calorischen Kraftmaschinen und berechnet deren Kraftbedarf, ihre Anzahl und Größe; die Kesselanlage zum Betrieb der Kältemaschinen, die zwei Kühlapparate, das Princip der Luftkühlung und die Kesselanlage zur Erwärmung des Trink- und Nutzwassers im Winter werden weiters besprochen. Mittheilungen über Sammelreservoire, Kohlenvorbrauch, Personale etc. folgen hierauf. Die Baukosten schätzt der Verfasser auf 15 Mill. Gulden, die Amortisation und Conservirung des Wasserwerkes auf 1 Mill. Dauach würde im Durchschnitt 1 kl Trink- und Nutzwasser 1 kr., dagegen 1 kl ausgekochtes Nutzwasser 6 kr. kosten. Durch die Eiserzeugung ließe sich eine bedeutende Herabsetzung dieses Preises erzielen. — Ueber die Ausführbarkeit des Entwurfes ein Urtheil abzugeben, ist nicht unsere Aufgabe. Möge aber die kleine Schrift Beachtung finden, denn jeder Gedanke zu einer so wichtigen Angelegenheit verdient eine eingehende Prüfung.

—l.

Digitized by Google

UNIV. OF MICH
NOV 14 1906
RECEIVED

Digitized by Google